TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG

REDIGERET AF *FRITS OLSEN*

60. BINDS 1. HÆFTE

KØBENHAVN

1956

Tidsskrift for Planteavl indeholder beretninger og meddelelser om resultaterne af statens forsøg og undersøgelser vedrørende jorddyrkning og plantekultur, årsoversigter og større afhandlinger angående forhold af interesse for plantedyrkningen samt referater af herhen hørende fremmed litteratur.

Tidsskriftet udkommer årlig i 4 à 5 tvangfrie hæfter à 10—12 ark pr. hæfte og samles, uden hensyn til årgangen, i bind på ca. 50 ark, ca. 800 sider. Bemærkninger om bindenes afslutning vil findes på hæfteomslaget.

Abonnement på tidsskriftet kan tegnes på Statens Planteavlskontor for 12 kr. pr. bind. Prisen på enkelte hæfter er 3,00 kr.

Særtryk af beretningerne fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur fås til en billig pris og faglig ordnet fortegnelse over de udkomne beretninger, og meddelelser fås gratis i begge tilfælde ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V. Kronologisk ordnet fortegnelse findes i Statens Planteavlsudvalgs årsberetning.

Redaktionens adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., telefon: Central 12914.

Staldgødningens opbevaring og udbringning.

Ved **Karsten Iversen.**

519. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Nærværende beretning omfatter en fornyet bearbejdelse af de i 412. beretning omtalte forsøg med staldgødningens opbevaring og anvendelse, der er gennemført ved Lyngby og Askov i 1936—1946. Denne nye bearbejdelse er foretaget med henblik på at belyse konjunkturernes (kunstgødningsprisernes) indflydelse på værdien af tabet ved opbevaring af staldgødningen i møddingen og værdien af tabet ved at opbevare staldgødningen i marken (jorden) fra efterår til forår.

Beretningen er suppleret med en foreløbig opgørelse af forsøg med opbevaring af staldgødning i møddinghus eller åben mødding udført på forsøgsstationerne ved Askov og Lyngby i 1946—1954, ligesom der er givet oplysning om nyere undersøgelser over indholdet af ammoniak i frisk staldgødning, gennemført af assistent *Jørgen Lindhard*, Askov. Beretningen er udarbejdet af forstander *Karsten Iversen*, Askov.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Beretningen omfatter følgende afsnit: side

1. Opbevaringsforsøg 1
2. Markforsøg 5
3. Konjunkturernes indflydelse på 9
   a. Staldgødningens værdi 9
   b. Opbevaringstabets værdi 10
   c. Værdien af tabet i marken 12
   d. Hvor opbevares staldgødning med mindst tab? ... 12
4. Daglig udkørsel af staldgødning direkte til marken .. 16
5. Tankopbevaring 17
6. Vejledning for praksis 18

1. Opbevaringsforsøg.

Tabet ved staldgødningens opbevaring skyldes dels en fordampning af ammoniak fra møddingens overflade og dels, at der under opbevaringen sker en frasivning af møgsaft, der inde-

holder både kvælstof, fosforsyre og kali. For de to sidstnævnte stoffers vedkommende må man regne med, at der ikke sker noget tab ud over tabet gennem frasivet møgsaft, idet disse stoffer ikke fordamper. For så vidt møgsaften ikke opsamles og anvendes, sker der ved bortsivningen af møgsaften et tab af både kvælstof, fosforsyre og kali.

Forsøg til sammenligning mellem opbevaring af staldgødning i møddinghus og i åbent møddingsted er gennemført på forsøgsstationerne ved Askov og Lyngby i 1926—1946.

Angående forsøgenes anlæg og udførelse henvises til 412. beretning. Disse forsøg omfatter blandt andet opsamling af staldgødning i september-oktober og udbringning i oktober, december, februar og april. De senere forsøg 1946—1954 omfatter derimod alene opsamling af staldgødning i september-oktober og udbringning i marts-april, idet hovedvægten her er lagt på at belyse spørgsmålet åben mødding kontra møddinghus. En oversigt over gennemsnitsresultaterne fra forsøgene i de to perioder fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Opbevaringstab i pct. af indholdet i den indvejede staldgødning.

Opbevaringstid indtil	Møddinghus				Åben mødding			
	møg-saft kg pr. t staldg.	kvælstof pct.	fosfor-syre pct.	kali pct.	møg-saft kg pr. t staldg.	kvælstof pct.	fosfor-syre pct.	kali pct.
Askov 1938—44								
Oktober	69	5+3= 8	1	8	69	5+ 3= 8	1	8
December	91	7+5=12	1	11	220	7+ 9=16	3	22
Februar	98	9+5=14	1	12	376	7+14=21	4	33
April	98	9+5=14	1	12	432	7+15=22	5	37
1946—54 (april)	96	18+4=22	1	10	493	10+13=23	3	40
Lyngby 1938—44								
Oktober	44	8+2=10	1	5	44	8+2=10	1	5
December	56	12+3=15	1	6	100	9+4=13	2	10
Februar	59	13+3=16	1	7	183	10+6=16	2	15
April	66	16+3=19	1	7	205	11+7=18	2	21
1946—54 (april)	111	14+3=17	1	10	396	11+6=17	2	35

I tabellen er dels anført mængden af den frasivede møgsaft beregnet pr. 1000 kg staldgødning. Det første tal i rubrikken for

kvælstof angiver tabet ved fordampning, det andet tal tabet ved bortsivning af møgsaften, og det sidste tal viser det samlede kvælstoftab under opbevaringen. Kolonnerne for fosforsyre og kali viser bortsivningstabet af fosforsyre og kali.

Fordampningstabet af kvælstof afhænger dels af den mængde strøelse og dermed ajle, som følger med staldgødningen ud i møddingen og dels af temperatur og vindforhold under møddingens opbygning og henliggen. Der vil derfor altid iagttages ret store svingninger i fordampningstabet fra år til år.

Bortsivningstabet af møgsaft fra møddinghus foregår hovedsagelig i de første måneder. Fra oktober til april er mængden af møgsaft ved Askov således kun steget fra 69 til 98 kg og ved Lyngby fra 44 til 66 kg. For åben mødding, hvor nedbøren for en væsentlig del er afgørende for bortsivningstabet, stiger mængden af møgsaft stærkt med opbevaringstiden. Askov repræsenterer en af landets regnrige egne i Jylland (768 mm), medens Lyngby repræsenterer øernes mere tørre klimaforhold (628 mm). Mængden af møgsaft fra åben mødding er gennemgående dobbelt så stor ved Askov som ved Lyngby. I god overensstemmelse hermed er bortsivningstabet af plantenæringsstoffer også dobbelt så stort ved Askov som ved Lyngby.

Møgsaftens procentiske indhold af plantenæringsstoffer beregnet som gennemsnit for 1938—1944 fremgår af følgende:

		Møgsaftens procentiske indhold					
		møddinghus			åben mødding		
Askov:		kvælstof	fosforsyre	kali	kvælstof	fosforsyre	kali
Udbr.	oktober	0.25	0.05	0.49	0.25	0.05	0.49
»	december	0.25	0.04	0.54	0.22	0.03	0.46
»	februar	0.26	0.04	0.53	0.19	0.03	0.40
»	april	0.26	0.04	0.53	0.18	0.03	0.38
Lyngby:							
Udbr.	oktober	0.24	0.05	0.51	0.24	0.05	0.51
»	december	0.24	0.05	0.50	0.22	0.04	0.46
»	februar	0.22	0.04	0.50	0.18	0.03	0.37
»	april	0.20	0.04	0.49	0.16	0.03	0.45

Møgsaften indeholder således navnlig betydelige mængder kali, og der synes ikke at være væsentlig forskel på det procentiske indhold af kali i møgsaften fra møddinghus og åbne møddingsteder. Kaliet i staldgødningen er letopløselig. Det er navnlig mængden af regnvand og dermed udvaskningen, der betinger de store tab i de åbne møddingsteder.

Det må her erindres, at der i forsøgene i de åbne møddingsteder kun er opsamlet den mængde regnvand, der falder på selve den opbyggede mødding. I alm. praksis, hvor regnvandet, der falder på hele møddingstedet, sædvanlig løber sammen med møgsaften, bliver mængden af denne følgelig langt større og indholdet tilsvarende mindre.

I perioden 1946—54 har mængden af møgsaft i åben mødding på begge forsøgssteder været betydeligt større end i første periode. Årsagen hertil må søges i, at nedbørsmængden har været betydeligt større i sidste end i første periode.

Nedbørsmængden og mængden af møgsaft i de to perioder fremgår af følgende:

	Nedbør i okt.-april	Møgsaft pr. tons staldgødning
Askov 1938—44	350 mm	432 kg
» 1946—54	420 »	492 »
Lyngby 1938—44	262 mm	205 kg
» 1946—54	350 »	396 »

En sammenligning mellem bortsivningstabet ved opbevaring af staldgødningen fra september til april i moddinghus eller åben mødding fremgår af nedenstående oversigt:

Bortsivningstab i pct. af indholdet i den indvejede staldgødning.

	Møddinghus			Åben mødding		
Askov	kvælstof	fosforsyre	kali	kvælstof	fosforsyre	kali
1938—44	5	1	12	15	5	37
1946—54	4	1	10	13	3	40
Lyngby						
1938—44	3	1	7	7	2	21
1946—54	3	1	10	11	2	35

I god overensstemmelse med nedbørsforholdene har mængden af mogsaft og tabet af plantenæringsstoffer, der er sivet bort med mogsaften i de åbne møddingsteder i første periode været betydeligt større ved Askov end ved Lyngby. Den store nedbør i sidste periode ved Lyngby har givet sig udslag i omtrent en fordobling af mængden af mogsaft og dermed i en betydelig større udvaskning af kvælstoffet, men navnlig af kali i sidste periode.

Disse undersøgelser viser således, at det er nedbørsmængden — den mængde regnvand, der skal sive gennem moddingen, der er afgørende for bortsivningstabet for de åbne møddingsteder.

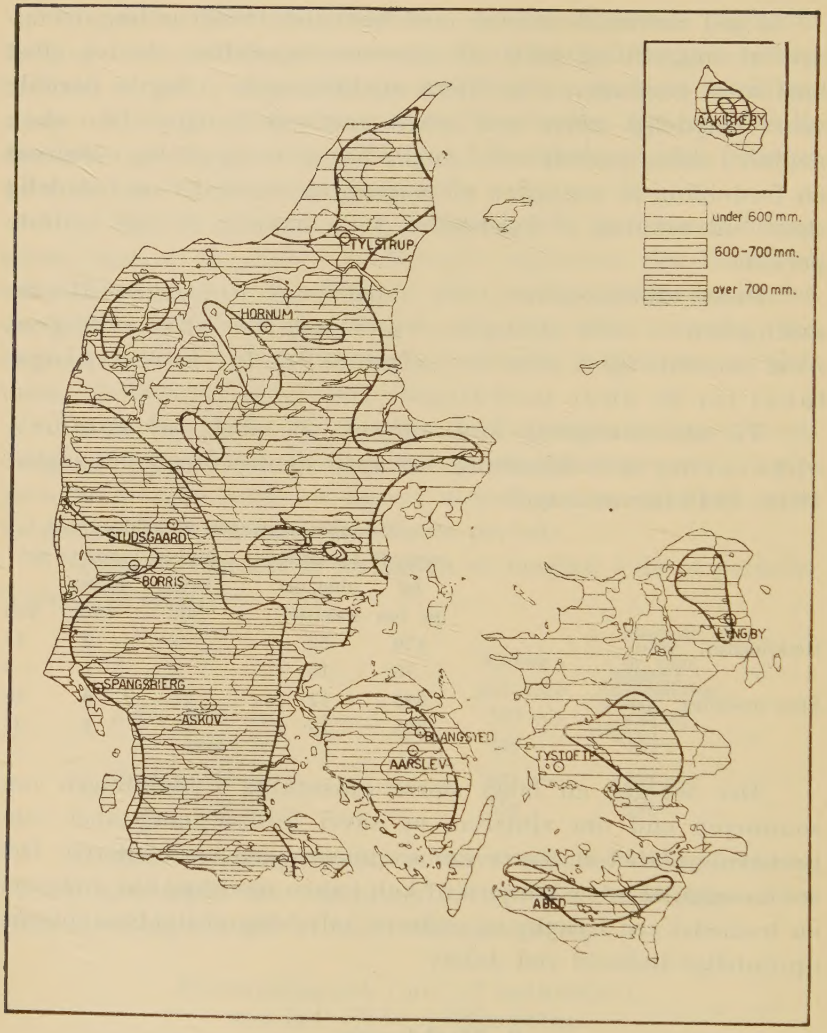
Til sammenligning kan anføres, at tabet ved sommeropbevaring af staldgødning fra april til december i forsøgene 1938—1946 har andraget:

	Sommeropbevaring af staldgødning				
	mogsaft kg pr. ton	fordampning, pct. kvælstof	bortsivningstab i pct. kvælstof	fosforsyre	kali
Møddinghus, Askov	126	22	5	2	15
» Lyngby	76	16	3	1	9
Åben mødding, Askov	523	17	17	6	48
» Lyngby	375	16	11	2	37

Der foregår en langt større omsætning i møddingen om sommeren end om vinteren, og såvel fordampningstabet som bortsivningstabet er større om sommeren end om vinteren. Det ses da også, at udvaskningen af kali i åben mødding har andraget en trediedel ved Lyngby og omtrent halvdelen af staldgødningens oprindelige indhold ved Askov.

2. Markforsøg.

Når staldgødningen er kørt på marken og pløjet ned, foregår der, når luften og jorden er tilstrækkelig varm, en omsætning af gødningens tungere opløselige kvælstof til letopløselige kvælstofforbindelser, ammoniak og videre til nitrat eller salpetersyre. Hvis der da ikke er en voksende afgrøde på marken, der kan optage kvælstoffet, sker der i de regnrige efterårs- og vintermåneder udvaskning af gødningens kvælstof.



Jo mere regnvand, der skal sive gennem jorden, efter at gødningen er udkørt, desto større bliver udvaskningstabet og desto ringere gødningens virkning.

Medens fordampningstabet — under samme vejrforhold ved udkørselen — må antages at være ens landet over, er udvaskningstabet efter at staldgødningen er kørt på marken, stærkt afhængig af egnens nedbørsmængde og afstrømningsforholdene.

Til oplysning om nedbørsforholdene i landet tjener omstående kort, der er udarbejdet af Meteorologisk Institut.

Undersøgelser foretaget af Det danske Hedeselskab har vist, at der i landets forskellige egne er stor forskel på den del af nedbøren, der siver bort gennem jorden. I Jylland, der har den største nedbør, går omkring halvdelen af nedbøren bort med drænvandet, medens på Sjælland kun en trediedel og på Lolland-Falster kun en fjerdedel siver gennem jorden. Resten fordamper fra jord og planter. Tager man alene hensyn til den del af nedbøren, der går bort med drænvandet, er denne gennemgående dobbelt så stor i Jylland som på øerne.

Denne teori om klimaforholdenes indflydelse på udvaskningstabet af kvælstof bekræftes af samtlige udførte forsøg både med staldgødning, ajle og kunstgødning.

Medens der i møddingen udvaskes kvælstof og betydelige mængder kali, er der i marken kun tale om udvaskning af kvælstof. Ude i jorden bindes fosforsyre og kali således, at udvaskningen er uden praktisk betydning.

I tilslutning til opbevaringsforsøgene 1938—1944 er der udført en række markforsøg med udbringning af staldgødning til forskellige udførselstider.

Disse forsøg er gennemført ved Askov Lermark, Lundgaard Sandmark og ved Lyngby. Forsøgene er gennemført i rodfrugt og vårsædsafgrøder. Angående forsøgenes udførelse og resultaterne for de forskellige afgrøder henvises til 412. beretning.

Da udvaskningen af staldgødningens kvælstof i vinterens løb må være uafhængig af, om der om foråret sås rodfrugt eller vårsæd, er der i det følgende for oversigtens skyld beregnet middeltal for de samlede afgrøder ved de tre forsøgssteder.

På grundlag af forsøgene med forskellige udbringningstider af staldgødning kan der herefter beregnes følgende forholdstal for staldgødningens værdi ved udbringning efterår, vinter og forår:

Udførselstid:	Oktober	December	Februar	April
Askov Lermark.....	60	80	85 (60)	100
Lundgaard, sandjord....	70	90	90 (50)	100
Lyngby, lermuld.....	85	100	90 (60)	100

Staldgødningens værdi ved udbringning i april er sat = 100. Når forholdstallet for udbringning af staldgødning i oktober ved Askov Lermark f. eks. er 60, betyder det, at man kan opnå samme virkning (udbytte) ved kun at anvende 60 kg staldgødning i april mod 100 kg i oktober. Tabet ved at udbringe staldgødningen i oktober har således været 40 pct. af staldgødningens værdi ved udbringning i april. Af forsøgene fremgår det, at tabet ved at udbringe staldgødning om efteråret er langt større i de regnrige egne ved Askov end under de mere tørre klimaforhold ved Lyngby.

I hvert enkelt tilfælde er udbyttet ved de forskellige udførselstider afhængig af såvel fordampningstabet som af udvaskningstabet, og dertil kommer en eventuel forskel i jordens bekvemhed. Ved udbringning i oktober, december og april er staldgødningen i forsøgene nedpløjet straks, medens den ved udbringning i februar er nedpløjet snarest mulig. I gennemsnit for forsøgene ved Askov Lermark har henliggetiden i februar inden nedpløjningen været 7 dage og ved Lyngby 21 dage. Dette er årsagen til, at februarudbringningen ved Lyngby ligger lavere end udbringning i december og april. Ved Lundgaard sandjord er staldgødningen alle år nedpløjet samme dag, som gødningen er udbragt. I en anden forsøgsrække 1929—1935 (310. beretning) er staldgødningen udkørt på frost og først nedpløjet tidlig om foråret. Vinterudførselen har her såvel ved Askov som Lyngby givet 50—60 pct. virkning (tallene i parentes) mod 100 ved udførsel i april — et tegn på, at der sker et stort tab, når staldgødningen udkøres på frost og ligger på marken i længere tid inden nedpløjningen.

Alle disse forsøg er udført med staldgødning opbevaret i møddinghus — men da det må antages, at udvaskningen, når der udbringes samme mængde kvælstof i marken, er uafhængig af, om staldgødningen er opbevaret i møddinghus eller åben mødding, er de foran omtalte middeltal også anvendt ved de følgende værdiberegninger, når det gælder udbringning af staldgødning opbevaret i åbne møddingsteder.

3. Konjunkturernes indflydelse på staldgødningens værdi og tabet ved udbringningen.

Værdien af staldgødningen beregnes sædvanlig ud fra værdien af den mængde kunstgødning, der skal købes for at erstatte virkningen af 1 ton staldgødning. Denne værdi beregnet i kr., og tabet, der sker ved staldgødningens opbevaring og anvendelse, vil derfor variere i takt med priserne på kunstgødningen. Et par tal vil illustrere disse forhold, idet priserne for årene 1925—30 sammenlignes med prisforhold 1955—56.

	Pris i kr. pr. 100 kg		Forholdstal	
	1925—30	1955—56	1925—30	1955—56
15½ pct. kvælstofgødning	21 kr.	28 kr.	100	133
18 pct. superfosfat	6 »	18 »	100	300
50 pct. kaligødning	17 »	29 »	100	170

Siden 1925—30 er salpeterprisen således steget 33 pct., medens prisen på superfosfat er tredoblet, og prisen på kaligødning er steget 70 pct. Beregnes prisen pr. kg af de enkelte plantenæringsstoffer, var denne følgende:

	1925—30	1956
1 kg kvælstof	1.35 kr.	1.80 kr.
1 » fosforsyre	0.33 »	1.00 »
1 » kali	0.34 »	0.58 »

Da kvælstof i staldgødning har en værdi af 40 pct. og fosforsyre og kali fuld værdi i forhold til kunstgødning, har 1 ton staldgødning med et normalt indhold af 0,5 pct. kvælstof, 0,3 pct. fosforsyre og 0,4 pct. kali herefter en værdi af:

	1925—30	1956
5 kg kvælstof × 0.4	2.70 kr.	3.60 kr.
3 » fosforsyre	1.00 »	3.00 »
4 » kali	1.36 »	2.32 »
Ialt	5.06 kr.	8.92 kr.

Medens værdien af staldgødningen i 1925—30 kunne erstattes med 5 kr. pr. ton, skal der nu købes kunstgødning for omtrent 9 kr. for at erstatte virkningen af 1 ton staldgødning. Det bemærkes også, at medens værdien af kvælstoffet kun er steget 0,90 kr., er værdien af fosforsyre og kali endog steget med 2,96 kr. pr. ton staldgødning.

Ændringen i priserne på kunstgødning fra 1925—30 til 1956 har således bevirket, at staldgødningens fosforsyre- og kaliværdi er steget tre gange så meget som kvælstofværdien.

I samme tidsrum er løn til karle og daglejere på gårdens kost 4—5 doblet. Det er derfor forståeligt, at man idag tager særligt hensyn til arbejdsforholdene ved staldgødningens opbevaring og anvendelse. Det må bemærkes, at selv om tabet ved staldgødningens anvendelse under samme vejrforhold er nojagtigt det samme idag som for 20—30 år siden — dette er uafhængig af konjunkturerne — så er det relativt billigere at erstatte dette kvælstoftab idag end for 20—30 år siden, da gødningen var dyr og arbejdskraften billig.

Når staldgødningen stiger i værdi, stiger også værdien af det tab, der sker ved staldgødningens opbevaring og anvendelse.

I det følgende er — på grundlag af de foran anførte forsøgsresultater for 1936—1946 — foretaget en beregning af hvor store værdier, disse tab repræsenterer.

Opbevaringstabets værdi.

Da det kvælstof, der fordamper og udvaskes, er det mest letopløselige og værdifulde, kan kvælstoftabet sættes til fuld værdi i forhold til kunstgødning. Fosforsyre og kali må ligeledes regnes til fuld værdi. Med de nuværende priser på kunstgødning 1955—56 fremgår værditabet ved opbevaring af staldgødningen fra efterår til forår af følgende oversigt:

	Opbevaringstab i kr. pr. ton staldgødning Staldgødning opsamlet i september			
udbragt i:	oktober	december	februar	april
Møddinghus, Askov.....	0.94	1.37	1.57	1.57
— Lyngby.....	1.05	1.55	1.67	1.94
Åben modding, Askov.....	0.94	2.04	2.76	3.04
— Lyngby.....	1.05	1.46	1.85	2.17

I møddinghus, men navnlig i åbne møddingsteder, stiger tabet stærkt med henliggetiden. Ved den almindelige fremgangsmåde med opbevaring af staldgødningen i åben modding — uden anvendelse af mogsaften — andrager tabet under opbeva-

ringen alt efter henliggetiden 1—3 kr. pr. ton staldgødning under de regnrige forhold ved Askov mod 1—2 kr. under de mere tørre klimaforhold ved Lyngby.

En tilsvarende beregning for tabet ved sommeropbevaring af staldgødning fra april til december giver følgende resultat:

	Opbevaringstab i kr. pr. ton staldgødning. Opbevaret fra april til december	
	møddinghus	åben mødding
Askov	2.84 kr.	4.36 kr.
Lyngby	1.95 »	3.35 »

Ved sommeropbevaring har tabet ligeledes været betydeligt større ved Askov end ved Lyngby. Ved opbevaring i åben mødding andrager værdien af tabet 3,35 kr. ved Lyngby mod endog 4,36 kr. pr. ton staldgødning ved Askov.

Hvis mogsaften opsamles og anvendes, reduceres tabet alene til fordampning af ammoniak, og det andrager da kun:

		Fordampningstabets værdi i kr. pr. ton staldgødn. Staldgødningen opsamlet i september			
	opbevaret til:	oktober	december	februar	april
Møddinghus,	Askov	0.45	0.63	0.81	0.81
—	Lyngby	0.72	1.08	1.17	1.44
Åben mødding,	Askov	0.45	0.63	0.63	0.63
—	Lyngby	0.72	0.81	0.90	0.99

Når mogsaften kan opsamles og anvendes, er der ikke stor forskel på tabets værdi, enten gødningen opbevares i åben mødding eller møddinghus.

		Bortsivningstabets værdi i kr. pr. ton staldgødning. Staldgødningen opsamlet i september			
	opbevaret til:	oktober	december	februar	april
Møddinghus,	Askov	0.49	0.74	0.76	0.76
—	Lyngby	0.33	0.47	0.50	0.56
Åben mødding,	Askov	0.49	1.41	2.13	2.41
—	Lyngby	0.33	0.65	0.95	1.18

Det er navnlig bortsivningstabet i de åbne moddingsteder, der stiger stærkt med opbevaringstiden og derfor bevirker de store tab under opbevaringen. De fleste moddinger i Danmark

er åbne møddingsteder, og da mængden alt efter nedbør er 3—4 gange så stor som i møddinghus, vil møgsaften fra åbne møddingsteder, der i reglen får tilløb af regnvand, være for tynd til at kunne dække større transportomkostninger.

Værdien af tabet i marken.

En beregning af værdien af kvælstoftabet ved udbringning af staldgødning efterår, vinter eller forår — foretaget i henhold til de foran anførte forsøgsresultater, giver følgende resultat:

Udvaskningstab i marken i kr. pr. ton staldgødning.

	Staldgødningen opsamlet i september			
udbragt i:	oktober	december	februar	april
Askov Lermark	1.44	0.72	0.54 (1.44)	0.00
Lundgaard	1.08	0.36	0.36 (1.80)	0.00
Lyngby	0.54	0.00	0.36 (1.44)	0.00

Dette giver selvfølgelig samme billede som den direkte opgørelse. Det fremgår heraf meget tydeligt, at tabet ved opbevaring af staldgødning i marken på alle forsøgssteder er langt mindre end tabet ved at opbevare staldgødning i møddingen og navnlig mindre end tabet i åbne møddingsteder.

Når tabet ved udbringning af staldgødning i februar ved Lyngby er større end i december og april, skyldes det det for omtalte forhold, at staldgødning har henligget 21 dage for nedpløjningen.

Hvor opbevares staldgødningen med mindst tab?

Forsøgene med opbevaring belyser, hvor stort tabet er ved at opbevare staldgødningen i møddingen fra efterår til forår, og markforsøgene viser, hvor stort tabet er ved at køre staldgødningen tidligt ud d. v. s. ved at opbevare staldgødningen i marken.

Man kan derefter stille spørgsmålet: Er det fordelagtigt at opbevare staldgødningen kort tid i møddingen og lang tid i marken — eller omvendt?

En sammenligning mellem tabet i møddingen og tabet i marken ved forskellige udforselstider fremgår af tabellen. Det erindres, at mogsaften ikke er anvendt i forsøgene. Tabet i møddingen omfatter det samlede tab ved fordampning og udvaskning.

	Tab i kr. pr. ton staldgødning. Staldgødning opsamlet i september			
udbragt i:	oktober	december	februar	april
Askov, møddinghus.				
Tab i mødding	0.94	1.37	1.57	1.57
» i mark	1.44	0.72	0.54	0.00
Ialt	2.38	2.09	2.11	1.57
Askov, åben mødding.				
Tab i mødding	0.94	2.04	2.76	3.04
» i mark	1.44	0.72	0.54	0.00
Ialt	2.38	2.76	3.30	3.04
Lyngby, møddinghus.				
Tab i mødding	1.05	1.55	1.67	1.94
» i mark	0.54	0.00	0.36	0.00
Ialt	1.59	1.55	2.13	1.94
Lyngby, åben mødding.				
Tab i mødding	1.05	1.46	1.85	2.17
» i mark	0.54	0.00	0.36	0.00
Ialt	1.59	1.46	2.21	2.17

Askov, møddinghus. Bortset fra oktober, hvor gødningen kun har ligget i møddingen under opsamlingstiden, er tabet større i møddingen end i marken. Det samlede tab er mindst ved forårsudbringning.

Askov, åben mødding giver et meget stort udvaskningstab i møddingen. Det samlede tab er mindst ved efterårs- og størst ved forårsudbringning.

Lyngby, møddinghus. Det samlede tab er mindst ved udførsel i oktober—december og størst ved udbringning i februar - april. Det bemærkes, at februargødningen ved Lyngby har henligget 21 dage inden nedpløjningen.

Lyngby, åben mødding. Det store tab i møddingen og det ringe tab i marken behersker her billedet. Det samlede tab er mindst i december-oktober og størst ved udførsel i februar—april.

For staldgødning, der opsamles i april og opbevares i møddingen sommeren over, til udbringning i december, stiller forholdet sig således:

	Tab i kr. pr. ton staldgødning			
	Askov	Lyngby	Askov	Lyngby
	åben mødding		møddinghus	
Tab i mødding.....	4.36	3.35	2.84	1.95
» i mark.....	0.72	0.00	0.72	0.00
Ialt....	5.08	3.35	3.56	2.95

Tabet i møddingen er størst ved sommeropbevaring — større ved Askov end ved Lyngby. Tabet ved udvaskning i marken er kun ringe, når gødningen udbringes i december. Staldgødning, der opsamles sidst på vinteren eller i det tidlige forår, bør så vidt muligt udbringes om foråret.

Det må her bemærkes, at billedet i de åbne moddingsteder helt beherskes af det store udvaskningstab af kvælstof og kali, og at møgsaften ikke er anvendt.

Hvis man derimod går ind for at opsamle og anvende møgsaften, stiller forholdet ved opsamling af staldgødning i september sig således:

Tab i mødding + mark i kr. pr. ton staldgødning opsamlet i september.

	Møgsaften opsamlet og anvendt			
udbragt i:	oktober	december	februar	april
Askov, møddinghus.....	1.89	1.35	1.35	0.81
» åben mødding.....	1.89	1.35	1.17	0.63
Lyngby, møddinghus.....	1.26	1.08	1.53	1.44
» åben mødding.....	1.26	0.81	1.26	0.99

Når møgsaften opsamles og anvendes, er der ikke nævneværdig forskel på, om staldgødningen opbevares i møddinghus eller åbent moddingsted. Det bliver da tabet i marken, der er størst, og efterårsudførsel giver navnlig ved Askov - det regnrige bælte — langt større tab end forårsudførsel.

De her anførte tab gælder for staldgødning, der er opsamlet i september og udbragt i oktober -april. I almindelig praksis vil sommerstaldgødningen blive udbragt om efteråret og vintergødningen i løbet af vinter og forår. Al staldgødning vil således ikke ligge i moddingen i de 6—7 måneder. Det største tab i moddingen sker i de første 1—2 måneder. Hvis opbevaringstabet pr. måned er det samme for den gødning, der opsamles vinteren igennem, kan der opstilles følgende overslag over tabet ved forskellig opsamlingstid. Beregningerne gælder åbent moddingsted — mogsaften er ikke anvendt.

Tab i mødding i mark i kr. pr. ton staldgødning ved forskellige opsamlings- og udførselstider.

udbragt i:	oktober	december	februar	april
Askov.				
opsamlet i september	2.38	2.76	3.30	3.04
» » november	—	1.66	2.58	2.76
» » januar	—	—	1.48	2.04
» » marts	—	—	—	0.94
Lyngby.				
opsamlet i september	1.59	1.46	2.21	2.17
» » november	—	1.05	1.82	1.85
» » januar	—	—	1.41	1.46
» » marts	—	—	—	1.05

Da tabet ved opbevaring i åben mødding er langt større end tabet ved udvaskning i marken, bliver det samlede tab ved alle opsamlingstider desto mindre, jo kortere tid gødningen ligger i møddingen.

Det må her bemærkes, at værdien af tabet ved opbevaring af staldgødning er beregnet pr. ton staldgødning indvejet i møddingen, medens tabet ved udvaskning i marken er beregnet pr. ton staldgødning udvejet fra møddingen. Tages vægttabet under opbevaringen med i beregningen, bliver tabet i marken pr. ton indvejet staldgødning lidt mindre end når tabet beregnes pr. ton udvejet staldgødning. Dette vil således yderligere understrege, at tabet i møddingen er større end tabet i marken.

Den bedste udnyttelse af staldgødningen fra åbne møddingsteder får man derfor, når man vinteren igen-

nem kører gødningen ud, når forholdene tillader det, d. v. s. under forhold, hvor gødningen kan pløjes ned.

4. Daglig udkørsel af staldgødning direkte til marken.

Denne fremgangsmåde anvendes en del i Amerika — og enkelte herhjemme anvender den, idet den anses for at være arbejdsbesparende. For at undersøge, hvor stort tabet ved denne fremgangsmåde kan være, har *Jørgen Lindhard* ved laboratoriet i Askov foretaget en række bestemmelser af indholdet af ammoniak og totalkvælstof i gødningsprøver udtaget på forskellige ejendomme ved morgenrensningen i kostalden. Gødningen er altså »frisk« opsamlet siden aftensrensningen og analyseret hurtigst muligt.

Resultatet viste:

I 12 prøver fandtes	15	–25	pct.	af	total-N	som	ammoniak	
I 8 » »	11	–14	»	»	»	»	»	
I 4 » »	7	–10	»	»	»	»	»	

Den friske gødning indeholder således mindre ammoniak end opbevaret gødning, hvor 20—30 pct. af kvælstoffet er ammoniak. Ammoniakindholdet i frisk gødning afhænger sikkert for en væsentlig del af, hvor meget strøelse, der er anvendt, og hvor meget ajle, der er opsamlet sammen med gødningen.

Tabet ved fordampning må antages at stå i ligefremt forhold til indholdet af ammoniak og vil således være mindre fra frisk staldgødning med lille indhold end fra opbevaret staldgødning.

Lindhard har endvidere vist, at den friske kogødning — taget direkte fra koen — ikke indeholder ammoniak. Der sker således intet ammoniaktab fra »kokasserne« på marken. Bakkeforsøg har vist, at der i løbet af 1 dag tabes ca. halvdelen af indholdet af ammoniak, enten man starter med 0,04 pct. eller 0,25 pct. ammoniak i gødningen, og enten gødningen er 4 timer eller 30 døgn gammel.

Der sker ikke nydannelse af ammoniak, medens gødningen ligger spredt på marken — men der er mulighed for, at en lille del af ammoniakkens kvælstof bindes af mikroorganismer og således sikres mod fordampning.

Man kan således regne med, at den mængde ammoniak, der findes i gødning, når den spredes, repræsenterer den største kvælstofmængde, som er udsat for tab ved fordampning.

Ved at køre frisk gødning lige fra stalden — og nedpløje den straks, vil man helt undgå tabet ved opbevaring, og man vil kun få udvaskningstabet i jorden. Hvis staldgødningen derimod skal ligge oven på jorden i flere dage i blæst eller frost og vente på ploven, må man ligesom for lagret gødning regne med, at al ammoniakken kan gå tabt.

Fordelene ved daglig udkørsel skal søges i eventuelle lettelser i det daglige arbejde ved udkørsel fra stalden og læsning af gødningen i moddingen — samt ved besparelser ved opførelse af møddingsteder.

Staldgødningen kan fra stalden køres lige på gødningsspræderen — og traktorploven følge gødningsspræderen i marken. Vanskelighederne er navnlig om sommeren at finde de marker, hvor gødningen daglig kan køres ud — og nedpløjes straks.

5. Tankopbevaring.

Det nyeste her i landet med hensyn til opbevarng af igødningen er en samlet opbevaring af staldgødningen og ajlen i en fælles silo eller tank.

Denne fremgangsmåde er blandt andet anvendt ved »Andelsstalden« på Møen. Den nyopførte stald er her indrettet således, at den faste staldgødning ved håndkraft skubbes ned i en beholder for enden af grebningen, hvortil ajlen også har afløb. Ved en elektrisk anordning føres gødningen pr. transportbånd ud i en større blandingsbeholder uden for stalden. Ved et pumpeanlæg blandes ajlen og gødningen til en vælling, der pumpes op i en silo uden for stalden. I stedet for en silo over jorden kan også anvendes en tæt ajlebeholder.

Samme pumpe, som pumper vællingen op i siloen, anvendes også til en gang imellem at bryde slamdækket i siloen og senere til at pumpe vællingen ud i ajletønder, når gødningen skal køres på marken. Vællingen spredes ved hjælp af en gammeldags klapspreder med spredebræt. Det hele er ordnet således, at der kun skal minimum af håndkraft til at besørge staldgødningen og

ajlen fra stalden og ud i marken. Set fra et opbevaringssynspunkt er dette den ideelle opbevaringsform, idet man herved undgår alt tab, såvel fordampning som bortsivning af møgsaft.

Da tankgødningen vil indeholde procentvis mere ammoniak end almindelig staldgødning, vil det blive af så meget mere afgørende betydning, at vællingen nedpløjes hurtigt.

Medens det er forholdsvis let at bygge blandebeholdere og siloer, så ligger vanskelighederne her i at konstruere tilstrækkeligt stærke og driftssikre pumper, idet det jo ikke kan undgås, at der kommer halm i gødningen. Alt stråfoder og strøelse må derfor skæres i hakkelse, og der må ikke anvendes for meget strøelse — så stopper pumpen.

Ved Askov er nu indrettet et forsøgsanlæg. Siloen er til 10 tons, blandebeholderen og pumpeanlæg er i fuld størrelse, som anvendes på almindelige gårde.

Tankopbevaring er en ideel opbevaringsmetode. Kan den gennemføres med rimelige investeringer, må fordelene tillige søges i en besparelse i arbejdsomkostninger og en eventuel rationalisering og mekanisering af arbejdet i stald og ved gødningskørsel.

6. Vejledning for praksis.

Under de nuværende prisforhold (1955—56) skal der købes kunstgødning for omkring 9 kr. for at erstatte virkningen af 1000 kg staldgødning. Heraf går de 3,50 kr. til at dække kvælstofvirkningen og de 5,50 kr. til dækning af staldgødningens fosforsyre- og kalivirkning.

Forsøgene viser, at nedbørsmængden — den mængde regnvand, der skal sive gennem moddingen — er afgørende for opbevaringstabet i åbne moddingsteder. Når staldgødningen opbevares i åbne moddingsteder — og møgsaften ikke opsamles, har værdien af tabet alt efter opbevaringstiden andraget 1—3 kr. ved Askov mod 1—2 kr. ved Lyngby.

Udvaskningen i marken afhænger af den del af nedbøren, der skal sive gennem jorden, efter at staldgødningen er udbragt. I Jylland, der har den største nedbør, går omkring halvdelen bort gennem drænene, medens på Sjælland en trediedel og på

Lolland-Falster kun en fjerdedel af nedboren siver gennem jorden. Resten fordamper fra jord og planter. Værdien af udvaskningstabet ved at udbringe staldgødningen om efteråret har i de regnrige egne ved Askov andraget ca. 1,50 kr. mod kun 0,50 kr. under de mere tørre klimaforhold ved Lyngby.

Ved staldgødningens opbevaring og udbringning bør der også tages hensyn til jordbunds- og arbejdsforholdene.

Følgende hovedregler bør følges:

1. Når gødningen opbevares i åbne møddingsteder — og mogsaften ikke opsamles og anvendes — bør opbevaringstiden være kort. Efterår og vinter bør møddingen tømmes, når arbejdsforholdene tillader det.

2. Staldgødning bør udkøres i stille og køligt vejr og nedpløjes snarest muligt.

3. Udkørsel på frost med nedpløjning om foråret bør undgås.

4. For at undgå store tab ved opbevaringen om sommeren bør møddingen så vidt muligt tømmes inden kartoffellægningen eller sidste roesåning.

5. Med hensyn til arbejdsforholdene må det erindres, at jo mere man nærmer sig forårstravlheden, desto vanskeligere bliver det — uden at sinke såningen — at finde dage med stille og køligt vejr til staldgødningens udbringning.

6. Erfaringer fra praksis viser, at de stive lerjorder ikke tåler forårspløjning, men også på let sandjord kan sildig nedpløjning om foråret være uheldig og bevirke en udtørring af jorden og derved give et dårligere såbed end efterårs- og vinterpløjet jord og dermed dårligere rentabilitet.

Forsøg med frøudsæd af humle-sneglebælg inficeret med stængelsvamp. (*Ascochyta imperfecta* Peck).

Ved **Gudrun Troelsen Johansen** og **H. Mygind.**

---

520. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Forsøgene er udført ved Statens plantepatologiske Forsøg, Lyngby, i årene 1940—1949 på foranledning af, at der i 1940 fandtes stærkt inficerede frøpartier af sneglebælg med *Ascochyta imperfecta*. Undersøgelserne og forsøgene er foretaget af mag. scient. *Gudrun Troelsen Johansen*, delvis i samarbejde med inspektør *Arne Kjær*, Statsfrøkontrollen.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Indledning.

Stængelsvampen, *Ascochyta imperfecta* (syn: *Phoma medicaginis* Malbr. & Roum), som angriber humle-sneglebælg *(Medicago lupulina)* og lucerne *(M. sativa)*, blev for første gang i Danmark fundet på frø af sneglebælg i 1936, og på sneglebælgplanter blev den første gang konstateret i 1937. Angreb på lucerne blev iagttaget i 1939. I de følgende år er der til Statens plantepatologiske Forsøg, Lyngby, jævnligt indberettet angreb af denne sygdom, der visse år kan skade froavlen af sneglebælg meget, og som iøvrigt her i landet spiller langt større rolle for sneglebælgs vedkommende, idet lucerne angribes i mindre grad.

Svampen har frøsmitte og jordsmitte, hvor førstnævnte er af afgørende betydning. Den findes hovedsagelig som mycel på og i ydre lag af frøskallen. Svampen gør størst skade i køligt vejr i begyndelsen af vækstperioden, og de unge planter dræbes ofte helt af infektionen på kimblade og stængler.

Den sekundære infektion viser sig som aflange, uregelmæssige pletter, der i begyndelsen er sorte, senere blegbrune i midten

og med en mørkbrun-sort rand. Breder pletterne sig rundt om stænglerne, dør skuddene. På bladstilkene ses lignende symptomer, og på bladene kan pletterne desuden være ringede og med en gullig zone udenom.

Stærkt angrebne planter kan ifølge C o r m a c k (1945) få 30—50 pct. angrebne frø, medens frøet fra svagt angrebne planter kan undgå smitte. Svampen kan også angribe rødderne, men samme forfatter regner med, at jordsmitten er væk fra jorden efter to års forløb. Fugtighed og køligt vejr giver størst infektion.

Orienterende spiringsforsøg med 3 forskellige frøprøver.

I efteråret 1940 undersøgtes efter anmodning fra Statsfrøkontrollen frøprøver af to partier sneglebælg for *Ascochyta imperfecta* på foranledning af, at man på Statsfrøkontrollen havde iagttaget, at mørke frø syntes at være stærkere smittet end lyse frø.

Til undersøgelsen anvendtes dels råvaren af et parti frø, dels renvaren og afrensningen af et andet frøparti. Prøverne sorteredes i lyse, lysbrune og mørke frø. Antallet af hver kategori ses i tabel 1.

Tabel 1. Frø af sneglebælg fra undersøgte partier sorteret efter farve.

Parti	Antal frø			Procent frø		
	lyse	lysbrune	brune	lyse	lysbrune	brune
I. Råvare	355	17	28	89	4	7
II. Renvare	200	154	200	36	28	36
III. Afrensning	200	0	591	25	0	75

Frøene blev lagt til spiring den 12 oktober 1940; spiring og angreb af *Ascochyta* blev gjort op den 21. oktober. Resultatet ses i tabel 2.

Selv om antallet af frø med mørkere farve er ringe særligt for råvarens vedkommende, ses det dog tydeligt af tabel 2, at angrebet er værst på de lysbrune og brune frø, og at der findes en del flere brune frø i afrensningen end i renvaren.

Fig 1. Frøplanter af humle-sneglebælg *(Medicago lupulina)* angrebet af stængelsvamp *(Ascochyta imperfecta* Peck*)*.

Tabel 2. Angreb af *Ascochyta* 9 dage efter, at frøene blev lagt til spiring.

Parti	Antal frø lagt til spiring			Procent spirede			Procent angrebet af *Ascochyta*								
							af spirede			af uspirede			ialt		
	lyse	lys-brune	brune	lyse	lys-brune	brune	lyse	lys-brune	brune	lyse	lys-brune	brune	lyse	lys-brune	br
I. Råvare	200	17	28	16	100	79	25	88	77	2	—	100	6	88	
II. Renv..	200	154	200	71	94	89	1	82	83	—	100	36	1	83	
III. Afrensning	200	—	200	76	—	87	7	—	79	10	—	56	8	—	

Statsfrøkontrollen har yderligere udført forsøg, der har godtgjort, at det navnlig er de mere eller mindre mørke og sammenfaldne frø, der er inficeret med *Ascochyta imperfecta;* herved skulle det være muligt at nedsætte smittegraden væsentligt ved at anvende passende rensningsmetoder.

Fig. 2. Angreb af stængelsvamp *(Ascochyta imperfecta* Peck*)* på stængler af lucerne *(Medicago sativa).*

Fig. 3. Lucerneblad med bladpletter forårsaget af stængelsvamp *(Ascochyta imperfecta* Peck*).*

Spiringsforsøg med kunstigt smittet frø.

Af et parti sneglebælgfrø blev der udtaget en femtedel, som smittedes ved sprøjtning med en sporeopslemning og holdtes fugtig et døgn. Der blev derpå udtaget småprøver af det således stærkt smittede frø samt af det usmittede frø, og resten af partierne blandedes på den måde, at der fremkom et parti med 20 pct. kunstigt inficerede frø.

På spireapparat blev der lagt 6 × 50 frø af hvert af forsøgsleddene:

1. usmittet
2. 100 pct. smittet
3. 20 » » , uafsvampet
4. 20 » » , afsvampet med 3 pct. Sanagran V.

og apparatet blev anbragt i laboratoriet. Et andet spireapparat med en gentagelse af forsøgsleddene 3 og 4 anbragtes i et lille ikke-opvarmet drivhus (3. marts 1949) for at undersøge temperaturens indflydelse på svampens udvikling. Gennemsnitstemperaturen i forsøgsperioden (i laboratoriet 3.—18. marts og i drivhuset 3.—22. marts) var næsten ens, 22° C i laboratoriet og 20° C i drivhuset midt på dagen. I laboratoriet var den ret konstant, medens den svingede stærkt i drivhuset (10—32° C). Resultatet af forsøget ses af tabel 3.

Tabel 3. 1. spiringsforsøg med kunstigt smittet og afsvampet frø.

Behandling	I laboratoriet ved 22 °C		I drivhus ved 20 °C	
	procent		procent	
	spirede, sunde	Ascochyta-angreb	spirede, sunde	Ascochyta-angreb
Usmittet	29	51.0	—	—
»100 %« smittet	3	90.7	—	—
»20 %« smittet, uafsvampet	30	59.3	49	39.0
»20 %« smittet, 3 pct. Sanagran V neds. 30 min	64	8.3	76	2.0

Det fremgår af tabel 3, at det anvendte parti har været ret stærkt smittet i forvejen. Afsvampning har desuden virket

godt overfor såvel den naturlige som den kunstige infektion. Sygdommen synes at brede sig stærkt ved laboratoriets 20° C.

Spiringsforsøg med forsøgsleddene 3 og 4 gentoges i laboratoriet og i et uopvarmet loftrum, hvor gennemsnitstemperaturerne fra 26. marts til 7. april blev henholdsvis 22° og 18° C; temperaturen varierede fra 21° til 23° C i førstnævnte og fra 15° til 21° C i sidstnævnte rum. Resultatet af forsøget ses i tabel 4. I lighed med foregående forsøg fremgår det, at afsvampning har stor virkning. Temperaturforskellene er for små til at give nævneværdigt udslag.

Tabel 4. 2. spiringsforsøg med kunstigt smittet og afsvampet frø.

Behandling	Ved 22 °C.		Ved 18 °C.	
	procent		procent	
	spirede, sunde	Ascochyta-angreb	spirede, sunde	Ascochyta-angreb
»20 %« smittet, uafsvampet.....	29	54.7	33	51.0
»20 %« smittet, 3 pct. Sanagran V neds. 30 min.....	68	4.7	64	5.0

Forsøg med forskellige jordtyper og sådybde.

I januar 1949 anstilledes forsøg med såning af et stærkt smittet parti sneglebælg i følgende 4 jordtyper:

Mosejord, havejord, havejord + grus og lerjord.

Indenfor hver jordtype anvendtes 2 forskellige sådybder: 3 cm og 1,5 cm, samt såning ovenpå jorden, for at få belyst, hvorvidt planterne eventuelt svækkes ved at spire gennem et tykkere jordlag og derved i højere grad udsættes for infektion. Der anvendtes dels afsvampet, dels uafsvampet frø fra et stærkt inficeret parti.

Hvert forsøgsled bestod af 4 plantekasser placeret i drivhus, og der såedes 0,5 g frø i hver kasse. Da planteantallet imidlertid viste sig at blive for lille på grund af frøets ringe kvalitet, blev udsåningen gentaget, og der såedes denne gang 1 g pr. kasse, uden at resultatet dog blev tilfredsstillende.

Der anvendtes endelig et parti sundt sneglebælgfrø, hvoraf 1/5 smittedes med en sporeopslemning af *Ascochyta imperfecta* og blev blandet med de resterende 4/5 af partiet. Af dette 20 pct. inficerede frø såedes 1 g pr. kasse. Denne gang blev planteantallet tilfredsstillende, men størstedelen af de syge planter viste sig at være angrebet af *Pythium* (antagelig fra jorden) og ikke af *Ascochyta*. En varmesterilisation af jorden blev foretaget, og såningen gentaget den 25. april 1949. Kasserne blev stillet på friland, og en optælling af spirede frø fandt sted den 27.—30. maj og 1.—5. juli. Resultatet af forsøget ses af tabel 5.

Forskellen mellem de forskellige jordtyper var ringe, men svampen synes dog at have lidt bedre vilkår i havejord end i de andre jordtyper. Frøenes spiring var bedre og sygdomsprocenten

Tabel 5. Forsøg i 1949 med såning af sneglebælg i forskellig sådybde.

(Til afsvampning er anvendt nedsænkning i 1/2 time i 3 pct. Sanagran V.)

Jordart, sådybde og frøets behandling	27—30/5 procent spirede, sunde*)	1—5/7 procent spirede, sunde*)
Mosejord, ubeh. frø: 3 cm sådybde	45	19
» » » : 1½ » »	59	24
» » » : 0 » »	48	18
Mosejord, afsv. frø: 3 cm sådybde	51	33
» » » : 1½ » »	50	38
» » » : 0 » »	46	27
Havejord, ubeh. frø: 3 cm sådybde	30	13
» » : 1½ » »	43	29
» » » : 0 » »	35	21
Havejord, afsv. frø: 3 cm sådybde	28	12
» » » : 1½ » »	40	18
» » » : 0 » »	40	18
Havejord + grus, ubeh. frø: 3 cm sådybde	43	31
» » , » » : 1½ » »	56	36
» » , » » : 0 » »	28	18
Havejord + grus, afsv. frø: 3 cm sådybde	34	18
» » , » » : 1½ » »	53	26
» » , » » : 0 » »	34	13
Lerjord, ubeh. frø: 3 cm sådybde	40	29
» » » : 1½ » »	49	37
» » » : 0 » »	30	29
Lerjord, afsv. frø: 3 cm sådybde	41	20
» » » : 1½ » »	48	21
» » » : 0 » »	32	15

*) Resten af planterne var dels syge, dels uspirede.

mindre ved 1,5 cm end ved 3 cm sådybde; dårligst var overfladesåning, men også her var forskellen ringe.

Afsvampningen nedsatte ikke sygdomsprocenten; regner man de uspirede for syge, bliver antallet af syge + uspirede snarere lidt større end i de ubehandlede kasser. Tages kun de spirede kimplanter i betragtning, er tallene gennemgående lidt lavere i de afsvampede parceller end i de uafsvampede; resultatet er dog usikkert.

Infektionsforsøg med sporekultur af *Ascochyta imperfecta*.

Til dette forsøg anvendtes 3 forskellige metoder:

Metode I. Af et sundt parti sneglebælgfrø afvejedes 2 × 5 g. Den ene portion sprøjtedes med sterilt destilleret vand, den anden med en sporeopslemning af *Ascochyta imperfecta*. Begge portioner opbevaredes mellem fugtigt papir et døgn og såedes derefter i bagt jord i sterile skåle; 2 skåle med smittet frø og 2 med usmittet. Skålene anbragtes i lukkede glasbure i drivhus. Efter 11 dages forløb var det usmittede frø spiret godt, det smittede dårligt. Af de spirede kimplanter døde mange på et tidligt stadium i skålene med det smittede frø, men de planter, der ikke døde, syntes at være sunde.

Der foretoges en optælling af planterne i de to forsøgsled, og resultatet var følgende:

Antal planter af	
usmittet frø	smittet frø
465	109

Metode II. Der anvendtes to hold steril jord; det ene blandedes med usmittet hvedeklid, det andet med hvedeklid gennemvædet med *Ascochyta imperfecta*. Jorden tilsåedes med sundt sneglebælgfrø, og de to hold anbragtes i hver sin glaskasse i drivhus. Efter 4 ugers forløb foretoges en optælling af planterne, der gav følgende resultat:

Antal planter i jord iblandet	
sterilt hvedeklid	smittet hvedeklid
182	3

Metode III. Petriskåle med agar, der var gennemvokset af *Ascochyta imperfecta*, fyldtes med steril jord, der efterhånden gennemvoksedes af svampen. Jorden fra disse skåle fyldtes i en steril lerskål, som tilsåedes med 2,5 g sneglebælgfrø. En anden lerskål med steril jord tilsåedes med samme mængde frø. Frøet spirede godt i begge skåle, og der fandtes ingen sygdomssymptomer. Denne metode er derfor ikke anvendelig i dette tilfælde.

Frilandsiagttagelser med og uden dæksæd.

I foråret 1948 anlagdes et forsøg med såning af sneglebælg med og uden dæksæd. Formålet var at undersøge, om svampen udvikles bedre i dæksæd end i ren sneglebælgbestand. Som udsæd anvendtes dels uafsvampet frø, dels frø afsvampet ved nedsænkning 30 min. i 3 pct. Sanagran V. Forsøgsplanen bestod af nedenstående forsøgsled:

a. uafsvampet, uden dæksæd
b. » med » (byg)
c. afsvampet, uden »
d. » med » (byg).

Forsøget blev lagt på 4 forskellige forsøgsstationer på forskellige jordtyper (lermuld, let muld, sandjord og humus). I spireapparat blev der konstateret en sygdomsprocent på 68 hos det uafsvampede og på 9 hos det afsvampede frø.

Det viste sig, at sneglebælg, når den sås uden dæksæd, hovedsagelig afgror det første år, hvorved en udbyttebestemmelse af frøet det andet år blev værdiløs. Det høstede frø undersøgtes på spireapparat for angreb af *Ascochyta*, og angrebet lå mellem 22 og 31 pct. uden sikker forskel mellem forsøgsleddene.

Stængelangrebet på friland var svagt i begyndelsen af det første år og udviklede sig først kraftigere hen på efteråret. I 1949 var angrebet stærkt i samtlige parceller. Selv om afsvampningen nedsatte sygdomsprocenten væsentligt i det frø, der er anvendt til udsæd, har den sekundære smitte fra de ubehandlede parceller og fra de syge planter i de afsvampede bevirket, at der ingen reel forskel var på parcellerne det andet år, hvor sygdommen for alvor satte ind.

Da det gentagne gange har vist sig, at den sekundære smitte er så stærk, at man ikke med almindelig parcelstørrelse kan få et udtryk for afsvampningens effektivitet på friland, fordi der sker en smitteoverføring fra de ubehandlede til de afsvampede parceller, blev der i 1950 på et nyopdyrket stykke jord tilhørende statsskovbruget udlagt et forsøg med afsvampet og uafsvampet frø sået i 40 m² store parceller, der blev lagt i en havremark med udlæg af kløver og med en afstand af 10 m mellem parcellerne, idet man regnede med, at havren det første år og kløveren det næste ville kunne forhindre smitteoverføring fra den ene parcel til den anden.

Til afsvampning anvendtes 3 pct. Sanagran V, hvori frøet nedsænkedes ½ time. Der var 4 parceller uafsvampet og 4 afsvampet.

Desværre var der sået kløverudlæg i hele marken undtagen i en lille kvadrat i et hjørne, hvori der blev sået 1 ubehandlet og 1 afsvampet parcel med 10 m's indbyrdes afstand. Den afsvampede blev lagt på det for planterne ugunstigste sted helt inde ved skoven, da et stærkt angreb i en ubehandlet parcel ville kunne skyldes den skyggede beliggenhed. I de øvrige parceller regnede man med at kunne bortluge kløveren; men det viste sig desværre umuligt at holde parcellerne blot nogenlunde fri for kløver, således at en udbyttebestemmelse her var umulig.

I de 2 kløverfri parceller gav den afsvampede det mindste udbytte (4,2 mod 4,4 kg frø, totalvægt henholdsvis 19,7 og 23,3 kg), antagelig på grund af den ringere beliggenhed. Forsøget måtte derfor indskrænkes til en observation over sygdommens forekomst i parcellerne.

Den første sommer fandtes som sædvanlig intet angreb i marken, først hen på efteråret satte det ind for alvor. Den 8. september var bladangrebet meget kraftigt i den uafsvampede parcel uden kløver; karakteren (skala: 0—10; 0 = ikke angrebet, 10 = helt ødelagt) for bladangreb blev 6 og kun svagt, karakter 1 i den afsvampede parcel. I de øvrige parceller var karaktergivningen umuliggjort af kløverens stærke vækst, hvorpå en ny lugning fandt sted.

Den 28. november var der såvel stængel- som bladangreb i samtlige parceller, og allerede på dette tidspunkt var der ingen

synlig forskel mellem uafsvampede og afsvampede parceller. I 1951 var sneglebælgbestanden meget sparsom i kløverparcellerne, medens den var meget frodig i de to parceller uden kløver, hvilket antagelig er årsag til, at svampeangrebet var langt kraftigere i de to sidstnævnte.

I slutningen af juni 1951 syntes angrebet at være en del værre i de ubehandlede end i de afsvampede parceller. Frøet høstedes i slutningen af juli, og efter tærskning undersøgtes det for angreb af *Ascochyta imperfecta* ved at lægge 6 × 50 frø fra hver parcel på spireapparat. Fra de to parceller uden kløver (9 og 10) blev der lagt 20 × 50 frø til spiring. Resultatet af undersøgelsen ses af tabel 6; heraf fremgår det, at afsvampningen ikke har bevirket, at frøsmitten er blevet mindre ved høsten af afgrøden året efter udsæden (1951), hvilket skyldes den føromtalte stærke, sekundære smitte, der i foråret har haft gode betingelser for at brede sig.

Tabel 6. Spiringsforsøg med frøprøver fra frilandsforsøg i 1950—51 med afsvampet og uafsvampet sneglebælgfrø.

Behandling. (Til afsvampningen er anvendt nedsænkning ½ time i 3 % Sanagran V).	Forsøg 1		Forsøg 2		Forsøg 3	
	procent		procent		procent	
	spirede, sunde	Asco-chyta	spirede, sunde	Asco-chyta	spirede, sunde	Asco-chyta
Uafsvampet, parc. 3...	24.6	8.7	31.7	8.3	33.7	9.0
Uafsvampet, parc. 5...	31.0	9.3	32.7	13.7	32.3	17.7
Uafsvampet, parc. 7...	30.0	7.6	28.0	15.0	33.3	13.3
Uafsvampet, gensn.....	28.5	8.5	30.8	12.3	33.1	13.3
Afsvampet, parc. 2....	42.0	6.3	39.3	17.3	46.7	9.0
Afsvampet parc. 4....	35.6	7.0	34.7	13.3	39.7	12.3
Afsvampet parc. 6....	35.3	3.6	34.3	12.7	28.3	13.3
Afsvampet, parc. 8....	26.0	6.6	20.0	17.3	29.0	11.0
Afsvampet gnsn.....	34.7	5.9	32.1	15.2	37.7	11.4
Uafsvampet, parc. 9...	29.3	10.4	—	—	—	—
Afsvampet, parc. 10...	28.3	8.7	—	—	—	—

Afsvampningsforsøg.

Foruden de i det foregående nævnte forsøg og undersøgelser blev der foretaget en række afsvampningsforsøg med forskellige afsvampningsmidler af fabrikater, der forefindes i handelen.

I disse forsøg prøvedes tre typer midler: Tørbejdser, vådbejdser og en oliebejdse. Præparaterne var følgende:

Germisan Universal Nassbeize	vådbejdse
Sanagran V	do.
Certosan V (tidligere Tillantin Dansk)	do.
Tillantin 1875	tørbejdse
Nomersan	do.
Lunasan	do.
Phygon (diklor-nafto-kinon)	do.
Panogen	oliebejdse

Germisan U.N., Sanagran V, Certosan V, Tillantin 1875, Lunasan og Panogen indeholder organiske kviksølvforbindelser; Nomersan er et tiuram-middel og Phygon indeholder som allerede anført diklor-nafto-kinon, men er iøvrigt ikke i handelen for tiden.

I afsvampningsforsøg I blev der anvendt frø af 3 partier sneglebælg, som alle var inficeret med *Ascochyta imperfecta* (henholdsvis 22, 43 og 20 pct. infektion). Ved vådafsvampningen nedsænkedes frøet ½ time i kemikalieopløsningen; ved tørafsvampningen blev der tilsat vand i forholdet 2 liter/100 kg frø som støvbinding. Forsøget bestod af 7 forsøgsled fra hvert af de tre frøpartier:

Ubehandlet.	
Germisan U.N.	0.5 % nedsænkning i ½ time,
do.	0.25 % » » » »
Certosan V	0.5 % » » » »
do.	0.25 % » » » »
Tillantin 1875	100 g/100 kg med støvbinding 2 liter/100 kg
do.	400 g/100 kg » » » »

350 frø blev lagt til spiring på spireapparat, og en optælling af spirede sunde og syge planter blev foretaget.

Af resultaterne, som fremgår af tabel 8, ses det, at afsvampningen ikke i noget forsøgsled har været helt effektiv; relativ bedst virkning opnåedes med 0,5 pct. Germisan U.N. og 0,5 pct. Certosan V.

Tabel 7. Afsvampningsforsøg I med frøprøver af 3 partier sneglebælgfrø; i hvert forsøgsled er der lagt 350 frø til spiring.

Behandling	Parti I forsøg 1 + 2		Frø lagt til spiring på Statsfrøkontrollen					
			parti I		parti II		parti III	
			procent		procent		procent	
	pct. spirede	pct. »abnorme«	spirede, sunde	med Ascochyta	spirede, sunde	med Ascochyta	spirede, sunde	med Ascochyta
Ubehandlet.....	49	36	21	22	27	43	53	20
Germisan 0.5 %, neds. ½ time.....	83	22	26	1	34	7	59	5
do. 0.25 %.....	77	30	26	6	32	15	66	9
Certosan V 0.5 %, neds. ½ time.....	79	18	31	2	36	5	75	3
do. 0.25 %.....	84	18	26	4	31	11	67	5
Tillantin 1875, 100 g/100 kg støvbinding 2 liter/100 kg....	69	29	28	23	26	26	57	18
do. 400 g/100 kg.	76	22	23	12	27	19	67	8

»abnorme« = Aschochyta.

I forsøg II og IIa blev et parti sneglebælgfrø vådafsvampet med Certosan V ved temperaturerne 45, 47 og 50° C, foruden at der foretoges en afsvampning med stærkere dosering. I forsøg II prøvedes desuden oliebejdsemidlet Panogen og endelig sammenlignedes behandlingerne med en varmtvandsbehandling ved 45 og 50° C. Forsøg II kom således til at bestå af 11 forsøgsled og forsøg II a omfattede 9 forsøgsled. Spiringen foregik på spireapparat.

Forsøgsresultaterne, som fremgår af tabel 9, viser, at der opnåedes bedst virkning overfor svampen, når der anvendtes vådafsvampning ved 45° C, med mindre der i andre forsøgsled anvendtes stærkere doser af midlet end hvad der normalt bruges i praksis. Behandling ved 47 og 50° C er øjensynlig noget skadelig for spireevnen. Midlet Panogen havde kun ringe virkning overfor svampen.

Forsøg III tjente til at belyse afsvampningens indflydelse på afgrødens vægtudbytte (grønvægt) samt det høstede frø's sundhedstilstand.

Inficeret sneglebælgfrø blev afsvampet med midlerne Certosan V, Sanagran V og Germisan U.N., hver især i koncentra-

tionerne 4 pm, 7,5 pm og 1 pct. og nedsænkning i 30 min. Forsøget kom således til at bestå af 10 forsøgsled incl. ubehandlet til sammenligning. Der afsvampedes 100 g frø i hvert forsøgsled. Spiringen blev prøvet på spireapparat (200 frø af hvert forsøgsled) og de sunde og syge spirer optalt (se tabel 9).

I markforsøget tilsåedes forsøgsparcellerne den 30. april 1942 med 30 kg frø/ha og den 18. juli 1942 konstateredes de første angreb af *Ascochyta imperfecta*. Den 13. august 1942 blev sneglebælgen slået og vejet, hver parcel for sig. I oktober 1943 høstedes frøet, og det blev let renset. Prøver af dette frø blev lagt til spiring på spireapparat (4 × 50 frø fra hver parcel). Resultaterne af dette forsøg fremgår af tabel 9. Det ses, at uanset afsvampningens gode virkning på det oprindelige udsædsmateriale, fortabes denne ved forsøgets afslutning, idet der er foregået en sekundær infektion, der har haft afgørende indflydelse på infektionen af det høstede frø fra markforsøget, om end sygdomsprocenten som helhed lå betydelig lavere end infek-

Tabel 8. Sneglebælgfrø. 2 afsvampningsforsøg II og IIa med vådbejdse og oliebejdse.

Forsøg II			Forsøg II a		
	procent			procent	
behandling	spirede, sunde	syge	behandling	spirede, sunde	syge
Ubehandlet	25	66	Ubehandlet	17	78
Varmt vand 45°C i 30 min.	43	42	1 pm Certosan V 45°C i 30 min.	73	2
Varmt vand 50°C i 30 min.	18	11	2 pm Certosan V 45°C i 30 min.	55	0
1 pm Certosan V 45°C i 30 min.	80	2	1 pm Certosan V 45°C i 45 min.	52	0.5
1 pm Certosan V 50°C i 20 min.	15	4	1 pm Certosan V 47°C i 30 min.	40	3
4 pm Certosan V 45°C i 30 min.	51	1	2 pm Certosan V 47°C i 30 min.	45	0
4 pm Certosan V 50°C i 20 min.	11	0	1 pm Certosan V 47°C i 45 min.	42	1
1 pm Certosan V neds. i 30 min.	68	19	4 pm Certosan V neds. i 30 min.	78	5
4 pm Certosan V neds. i 30 min.	84	4	7½ pm Certosan V neds. i 30 min.	80	0.5
Panogen 1.5 g/kg	61	27	1 pct. Certosan V neds. i 30 min.	71	0
Panogen 3 g/kg	75	17			

Tabel 9. Afsvampning af sneglebælgfrø og dennes indflydelse på afgrøden og det høstede frøs sundhedstilstand.

Behandling af udsæden	Spire-apparat procent		Markforsøg karakter 0—5 for bestand		13/8 1942 grønvægt kg/m²	okt. 43 letrenset frø g/m²	Frø fra markforsøg forholdstal for vægt		procent	
	spirede, sunde	syge	1/7 1942	13/3 1943			grønvægt	letrenset frø	spirede, sunde	syge
Ubehandlet.....	17	76	3+	4	2.85	108	100	100	25.5	4.5
4 pm Certosan V neds. i 30 min.	83	3.0	5÷	3	3.96	96	139	89	16.5	4.5
7.5 pm Certosan V neds. i 30 min.	73	1.5	3	3+	4.22	98	148	91	21.5	3.5
1 pct. Certosan V neds. i 30 min.	64	0	3÷	3+	4.28	127	150	118	22.0	5.5
4 pm Sanagran neds. i 30 min.	73	11.5	4	4÷	4.61	131	162	121	18.0	8.5
7.5 pm Sanagran neds. i 30 min.	65	6.5	4÷	4	4.64	123	163	104	12.0	9.5
1 pct. Sanagran neds. i 30 min.	68	3.0	3+	4	4.42	133	155	123	13.5	5.5
4 pm Germisan U.N. neds. i 30 min.....	79	1.5	3	4	3.90	146	137	135	16.0	9.0
7.5 pm Germisan U.N. neds. i 30 min.....	75	0.5	2+	4	3.25	147	114	136	14.5	6.0
1 pct. Germisan U.N. neds. i 30 min.....	62	0.5	3÷	4	2.86	115	100	106	16.5	8.5

tionen i udgangsmaterialet, der viste 76 pct. syge i ubehandlet. Hvor stærk infektionen vil blive i frøåret vil afhænge af vejr- og temperaturforholdene.

Afsvampningsforsøg IV er et lille spiringsforsøg, hvor frøet dels er lagt på spireapparat dels i kasser. Af midler blev forsøgt Tillantin 1875 (tørbejdse) i to doseringer samt 4 pm Certosan V. Der blev lagt 4 × 50 frø af hvert forsøgsled til spiring på spireapparatet. I kasseforsøget blev der sået 2 × 2000 frø af hvert led i plantekasser. Optælling af spirede sunde og syge planter blev derefter foretaget, og resultatet ses i tabel 10. Det fremgår, at vådafsvampning i begge tilfælde har givet det bedste resultat, hvilket især gælder spiringen på spireapparat. I kasseforsøget er forskellen langt mindre.

Forsøg V er et markforsøg, hvor parcellerne blev tilsået med afsvampet sneglebælgfrø den 1. juni 1944; forsøgsleddene var følgende:

Ubehandlet,
0.5 % Certosan V, nedsænkning i 30 min.,
1 % » » » » »
0.5 % Sanagran V » » » »
1 % » » » » »
0.5 % Germisan U.N. » » » »
1 % » » » » »

Der blev sået 25 g frø pr. parcel à 2¼ × 2¼ m. Rækkeafstanden var 10 cm og 30 cm mellem parcellerne.

Ved bedømmelse af bestanden den 30. juni 1945 var der endnu ingen sygdomsangreb. Den 26. juli 1945 høstedes sneglebælgen og grønvægten bestemtes; afgrøden vejredes til den 6. august 1945. Derefter tærskedes frøet, og frøudbyttet fra hver parcel blev vejet. Resultaterne fra dette forsøg forefindes i tabel 11. Afgrødens størrelse ved høsten det pågældende år (grønvægten i frøåret 1945) lå nogenlunde ens i de forskellige forsøgsparceller, ubehandlet iberegnet. Frøudbyttet blev øjensynlig størst fra parcellerne, hvor udsæden var afsvampet med 0,5 pct. Certosan V og 0,5 og 1 pct. Germisan U.N. Afsvampning med 1 pct. styrke synes dog iøvrigt at have nogen hæmmende virkning, hvorfor 0,5 pct. må anses for at være tilstrækkelig.

Tabel 10. Afsvampningsforsøg IV med et tør- og vådbejdsemiddel mod *Ascochyta imperfecta* på sneglebælgfrø.

Behandling	Spireapparat				Kasseforsøg	
	parti I		parti II		parti I	parti II
	procent		procent		procent spirede	procent spirede
	spirede, sunde	syge	spirede, sunde	syge		
Ubehandlet	20.0	54.5	1.0	71	11.9	9.4
Tillantin 1875 1 g/kg, støvbinding	23.0	14.0	2.5	25	10.3	8.8
Tillantin 1875 4 g/kg, støvbinding	27.5	8.0	7.5	16	8.7	10.6
4 pm Certosan V neds. i 30 min	35.5	1.0	27.0	1	12.8	17.4

Tabel 11. Afsvampningsforsøg V med frøprøver fra 2 partier sneglebælgfrø (markforsøg).

Behandling	Parti II					Parti II					Parti I			Parti II		
	$^{24}/_{6}$* 1944 kar. 0—5 for bestand	$^{14}/_{8}$ 1944 kar. 0—5 for bestand	$^{21}/_{8}$ 44 grønvægt kg/m²	$^{26}/_{7}$ 45 grønvægt kg/m²	frøvægt g/m²	$^{24}/_{6}$* 1944 kar. 0—5 for bestand	$^{14}/_{8}$ 1944 kar. 0—5 for bestand	$^{21}/_{8}$ 44 grønvægt kg/m²	$^{26}/_{7}$ 45 grønvægt kg/m²	frøvægt g/m²	forholdst. f. grønvægt $^{21}/_{8}$ 1944	forholdst. f. grønvægt $^{26}/_{7}$ 1945	Forholdst. for frøvægt	forholdst. f. grønvægt $^{21}/_{8}$ 1944	forholdst. f. grønvægt $^{26}/_{7}$ 1945	forholdst. for frøvægt
Ubehandlet	3	3	1.55	3.1	22	4+	5	2.30	3.0	46	100	100	100	100	100	100
0.5 % Certosan V neds. i 30 min.	5	3	1.35	3.3	28	3	5÷	2.35	3.5	74	87	106	127	102	117	161
1 % Certosan V neds. i 30 min	5	4÷	1.60	3.0	32	2+	5	2.25	2.6	46	103	97	145	98	87	100
0.5 % Sanagran V neds. i 30 min.	3	5÷	2.25	3.2	72	3+	5	2.40	3.2	64	145	104	327	104	108	139
1 % Sanagran V neds. i 30 min.	4	5÷	3.35	3.0	62	3	5	3.20	3.4	52	216	97	282	139	113	113
0.5 % Germisan U.N. neds. i 30 min.	3+	5÷	3.10	3.5	46	2+	5÷	2.55	3.5	112	200	113	209	111	117	244
1 % Germisan U.N. neds. i 30 min.	2÷	5	2.35	3.1	30	1+	3	1.80	2.6	80	151	100	136	78	87	174

*) Bedømmelse vanskelig på grund af ukrudt.

Et laboratorieforsøg, afsvampningsforsøg VIa, b og c blev udført i 1946 med to partier sneglebælgfrø inficeret med *Ascochyta imperfecta:* Parti A renvare og parti B afrensning. Forsøgsleddene var følgende:

Forsøg VIa, Ubehandlet,
Nomersan 3 g/kg; 6 g/kg; 12 g/kg og 18 g/kg (tørbejdsning)
Forsøg VIb, Ubehandlet,
1 pct. Sanagran V, nedsænkning i 30 min.
2 » » » » » »
Nomersan 20 g/kg og 25 g/kg (tørbejdsning).
Forsøg VIc, Ubehandlet,
3 pct. Sanagran V, nedsænkning i 30 min.
4 » » » » » »

Froprøver fra ovennævnte forsøgsled blev lagt til spiring på spireapparat, og efter spiring blev antallet af sunde og syge planter gjort op. Af resultatet vist i tabel 12 ses det, at endog en høj dosering (18 g/kg) af tørbejdse ikke formår at nedsætte angrebet af *Ascochyta imperfecta* væsentligt i parti B; i parti A havde tørafsvampningen noget bedre virkning, men ikke tilstrækkelig. For vådafsvampningens vedkommende gav kun relativt høje styrker tilfredsstillende resultat (se forsøg VIc).

I afsvampningsforsøg VII er der udført spiringsforsøg med kunstigt inficeret sneglebælgfrø. Frøet spiredes dels på spireapparat, dels i plantekasser efter afsvampning med følgende midler:

3 pct. Sanagran V, nedsænkning i 30 min.,
Nomersan 25 g/kg (tørbejdsning),
» » (tørbejdsning) + dampbinding,
Phygon (diklor-nafto-kinon, tørbejdsning) 4 g/kg,
» » » » + dampbinding,
Lunasan (tørbejdse) 4 g/kg,
» » » + dampbinding.

Bedst af midlerne var kemikaliet diklor-nafto-kinon i midlet Phygon. Nomersan tørbejdse 25 g/kg + dampbinding syntes også have virket tilfredsstillende i dette forsøg, se tabel 13 (se side 39).

Tabel 12. 3 afsvampningsforsøg: VIa, VIb og VIc; tørbejdsning og vådafsvampning af frøprøver fra 2 partier sneglebælgfrø.

Behandling	Parti A		Parti B	
	procent		procent	
	spirede, sunde	Asco-chyta	spirede, sunde	Asco-chyta
VI a				
Ubehandlet	28.3	28.0	13.3	31.0
Nomersan 3 g/kg tørbejdse	38.3	18.3	24.7	34.3
Nomersan 6 g/kg tørbejdse	41.7	15.7	23.7	26.3
Nomersan 12 g/kg tørbejdse	50.3	8.7	29.0	21.7
Nomersan 18 g/kg tørbejdse	49.3	6.0	34.0	20.7
VI b				
Ubehandlet	6.0	49.7	7.3	48.7
1 % Sanagran V neds. i 30 min	47.7	17.0	13.3	17.7
2 % Sanagran V neds. i 30 min	56.0	8.3	12.7	13.3
Nomersan 20 g/kg tørbejdse	38.7	24.3	22.0	33.3
Nomersan 25 g/kg tørbejdse	44.7	14.0	18.0	34.7
VI c				
Ubehandlet	43.3	15.3	23.3	23.7
3 % Sanagran V neds. i 30 min	52.0	0	30.7	0.7
4 % Sanagran V neds. i 30 min	52.7	1.0	32.3	0

Undersøgelse over svampens udbredelse i sneglebælgfrømarker på Møn.

I samarbejde med inspektør Arne Kjær blev der i 1949 foretaget undersøgelser over svampens vækst og udbredelse i sneglebælgfrømarker på Møn. Der indgik 9 marker i undersøgelsen, og markerne besøgtes 28. april, 10. juni og 11. juli.

Den 28. april fandtes angreb i samtlige marker og stærkest, hvor bestanden var tæt. Svampen fandtes navnlig på de visne stængelstubbe samt i bladpletter og på bladstilke; i mindre grad i sorte pletter på den nedre del af stænglerne. Hvor angrebet var stærkt, udvikledes de nedre frohoveder ikke; sygdommen angreb iøvrigt de af andre grunde svækkede planter stærkest og kunne brede sig op til de øverste frostilke og bælge. Ved mikroskopisk undersøgelse af frøene fandtes mycel, men ingen pyknider. Der hjemførtes et lille bundt planter fra lokaliteterne 1- -8, og efter håndtærskning blev der lagt 50 frø fra hver af disse 8 lokaliteter på spireapparat.

Tabel 13. Afsvampningsforsøg VII med kunstigt inficeret sneglebælgfrø dels på spireapparat dels i kasser.

Behandling	Frø lagt på spireapparat		Forsøg 1 (kasser)			Forsøg 2 (kasser)		Forsøg 3 (kasser)		Forsøg 4 (kasser)	
	procent		optælling $^{2}/_{9}$-49 antal planter		$^{4}/_{10}$-49 forholdstal for planter ialt	$^{29}/_{11}$ antal planter ialt	$^{29}/_{11}$ forholdstal for planter ialt	$^{13}/_{12}$ antal planter ialt	forholdstal for planter ialt	antal planter ialt	forholdstal for planter ialt
	spirede, sunde	med Ascochyta	ialt	med Ascochyta							
Ubehandlet	79	11	730 (497)	21	100	454	100	526	100	402	100
3 % Sanagran V neds. i 30 min.	77	0.3	374 (780)	0	157	514	113	891	169	650	162
Nomersan 25 g/kg tørbejdsning	82	0.7	171 (801)	0	161	753	166	1212	230	957	238
Nomersan 25 g/kg dampbinding	86	0.7	708 (951)	0	191	894	197	1471	280	1395	347
Phygon 4 g/kg tørbejdsning	82	0	517 (976)	0	197	1426	314	1744	332	1562	389
Phygon 4 g/kg dampbinding	85	0	232 (502)	0	101	1568	345	1802	343	1367	340
Lunasan 4 g/kg tørbejdsning	85	3.0	647 (268)	0	54	501	110	684	130	599	149
Lunasan 4 g/kg dampbinding	87	2.0	735 (258)	0	52	482	106	601	114	505	126

( ) = antal planter $^{4}/_{10}$ 1949.

Grundet på højst uens modning, kunne frømaterialet ikke give noget billede af sygdomsangrebets styrke på de forskellige lokaliteter; man kunne blot konstatere, at svampen de fleste steder var til stede på frøene.

Tabel 14. Stængelsvampens angreb på planter og frø af sneglebælg i forskellige lokaliteter på Møn i sommeren 1949.

Lokalitet	Angreb i marken		kg frø pr. ha	pct. spireevne	Undersøgelse af frø fra afplukkede kapsler, 50 frø pr. m. $^{2}/_{8}$-49		$^{11}/_{8}$-50, 6×50 frø pr. m	
	$^{10}/_{6}$-49	$^{11}/_{7}$-49			pct. spirede, sunde	pct. Ascochyta	procent spirede, sunde	procent Ascochyta
1	svagt	ret svagt	—	—	34	50	—	—
2	svagt	svagt	1097	84	50	26	62	23
3	ret stærkt	ret stærkt	1035	93	28	36	68	19
4	ret stærkt	meget stærkt	1026	95	20*)	10	70	14
5	middel	ret stærkt	666	93	8*)	8	72	25
6	svagt	svagt	1024	95	2*)	0	69	16
7	ret stærkt	stærkt	817	89	6*)	0	75	13
8	ret stærkt	stærkt	1001	81	12*)	6	59	37
9	svagt		650	93	—	—	78	13

*) Frøene næppe modne.

Når antallet af angrebne frø (se tabel 14) ikke var højere fra de stærkt inficerede marker end fra de svagt smittede, kan det måske skyldes, at der sker en smittespredning under tærskningen, således at mange frø har mulighed for at blive inficeret ved en lettere beskadigelse af frøskallen.

En undersøgelse af markerne viste, at angrebet var jævnt fordelt i pletter i hver mark, men der var stor forskel på angrebets styrke. I pletter kunne planterne i juli være omtrent visne, og svampen fandtes på alle plantedele, medens der andre steder i marken hist og her fandtes sorte pletter på den nederste del af stænglerne. De primært angrebne planter har antagelig stået i de stærkt angrebne pletter, og herfra har svampen så bredt sig. I udlægsmarker fandtes intet stængelangreb, hvilket

stemmer overens med vore erfaringer fra forsøgene, hvor stængelangrebet sædvanligvis først ses om efteråret i udlægsåret.

Ved undersøgelse af 1. og 2. års lucernemarker er der jævnligt fundet svage angreb af *Ascochyta imperfecta* ved stængelbasis. På de gamle stubbe er svampen fundet meget hyppigt, men den synes ikke at være af betydning på lucerne her i landet, hvorimod den i andre lande kan være meget ondartet på denne plante.

KONKLUSION

Ved afsvampning af sneglebælgfrø kan angrebet af *Ascochyta imperfecta* nedsættes til et minimum, men den sekundære infektion af planterne i marken kan blive så stærk, at et ret udbredt angreb må forventes, hvis der uanset afsvampningen findes blot få promille syge frø i partiet og vejrforholdene samtidig er gunstige for svampens udvikling i frøåret. Da der desuden er observeret angreb af *Ascochyta imperfecta* på omtrent alle undersøgte, vildtvoksende sneglebælgplanter rundt i landet, vil en infektion være vanskelig at undgå.

Der kan opnås store afgrøder af sneglebælg i Danmark, men stængelsvampen kan nedsætte frøudbyttet betydeligt, idet de nedre frøhoveder på stærkt angrebne planter ikke udvikles, og frøene i de mellemste hoveder bliver inficerede. Sandsynligvis trænger svampen så langt ind i disse frø, at den ikke kan dræbes ved afsvampning, medens svampen eventuelt på de under tærskningen sekundært inficerede frø sidder så overfladisk, at den kan dræbes ved afsvampning.

SUMMARY

Experiments in Seed-Borne Disease, Ascochyta imperfecta on Black Medick.

Due to severe attacks of Black Stem *(Ascochyta imperfecta)*, a seed-borne disease of Black Medick *(Medicago lupulina)* in Denmark 1940, there has been made several seed-dressing experiments and studies at the Danish Experimental Station for Plant Diseases and Pests, Lyngby in order to investigate the possibility of disinfecting

the seed and in this way reduce or eliminate a secondary attack on the plants and seeds of the harvested seed-carrying crop.

The present experiments have shown that a suitable fungicidal dressing of Black Medick seeds is able to reduce the attack of *Ascochyta imperfecta* to a minimum. The secondary infection is, however, so severe that a rather widespread attack may be expected if only a few per thousands of diseased seeds are present in a quantity for sowing and if the weather conditions are favourable for the fungus in the year of seed harvest.

Black Medick is yielding very well in Denmark but the Black Stem disease may reduce the seed crop considerably as the lower seed-pods on heavily attacked plants will not develop and the seeds in the midmost seed-pods will be infected.

The fungus may probably enter, in some cases, the seeds deeply enough to escape an eradication by seed dressing whilst the fungus on the secondarily infected seeds seems to be situated superficially enough to be killed by a seed dressing treatment.

LITTERATURFORTEGNELSE

Cormack, M. W., 1945: Studies of *Ascochyta imperfecta*, a Seed- and Soil-borne Parasite of Alfalfa. Phytopathology nr. 10, p. 838.

Johansen, Gudrun, 1949: Månedsoversigt 302, p. 9, Statens plantepatologiske Forsøg, Lyngby.

Johnson, E. M., 1933: Black Stem of Alfalfa, Red Clover and Sweet Clover. Kentucky Agr. Exp. St. Bull. EEOS, 339:5782.

Kernkamp, M. F. & Hemerick, G. A., 1953: The relationship of *Ascochyta imperfecta* Peck. 1. Seed and seedling phases of the disease. Canad. J. of Agr. Sci. 33:5, p. 500—505.

Peterson, Maurice L. & Melchers L. E., 1942: Studies on Black Stem of Alfalfa caused by *Ascochyta imperfecta*. Phytopathology nr. 7, Vol. 32, p. 590—597.

Remsley, Ruth; Hungerford, C. W., 1936: Black Stem of Alfalfa in Idaho. Phytopathology 26:1015—1020.

Rosella, 1929: Observations sur l'Ascochyta de la Luzerne. Path. Vég. d'Entomologie Agr. 16:226—229.

Tovey, F. W., 1936: Observations on the Black Stem disease of Lucerne in Britain. Annals of Appl. Biology, 23:705—717.

Flammefotometrisk bestemmelse af det ombyttelige natrium i jord.

Af **J. Benjaminsen** og **J. Jensen.**

I forbindelse med de igangværende systematiske marskundersøgelser er der på Statens Planteavls-Laboratorium udført et stort antal bestemmelser af det ombyttelige natrium i jord. I det følgende skal redegøres for den metode, der benyttes, samt for resultater af undersøgelser, der gik forud for analysemetodens fastlægning.

Den udvikling og forbedring af flammefotometrene og den flammefotometriske teknik, der har fundet sted i de seneste år, har bevirket, at man nu ved de fleste laboratorier verden over har forladt de meget tidskrævende volumetriske og gravimetriske metoder, der tidligere blev benyttet ved bestemmelsen af de ombyttelige alkalimetalioner i jord, til fordel for flammefotometriske metoder.

Medens der i de sidste 20 år her i landet er blevet udført et meget stort antal kaliumbestemmelser i jord ved benyttelse af Damsgaard-Sørensens metode, er det først efter at Statens Planteavls-Laboratorium kom i besiddelse af et flammefotometer (1952), at man ved nævnte institution er begyndt at bestemme jordens indhold af ombytteligt natrium. Man kan dog forudse, at denne analyse aldrig vil få den samme betydning som kaliumanalysen. Interessen for natriumanalysen er i det store og hele begrænset til at omfatte strandenge og lignende arealer, der på grund af oversvømmelse eller som følge af deres dannelsesmåde kan indeholde så meget natrium, at det kan være til skade for kulturplanternes vækst.

Undersøgelser.

Ligesom i kaliumanalysen anvendes til den flammefotometriske bestemmelse af det ombyttelige natrium i jord en vandig opløsning af ammoniumacetat som fortrængningsmiddel. Ammoniumacetat har den fordel fremfor de fleste andre fortrængningsmidler, at det i flammen brænder under dannelse af frit kvælstof, kuldioxyd og vand. Det frembyder derfor mindst mulig gene for det arbejdende personale. Endvidere er ammoniumionen (NH_4^+) særdeles effektiv, når det drejer sig om at fortrænge alkalimetalionerne fra jordkolloiderne.

Ved de undersøgelser, der gik forud for analysemetodens endelige fastlægning, benyttedes et Beckman-flammefotometer (Model D-U.). Lystransmissionsmålingerne fandt sted ved natriums mest intensive spectrallinie 589 mμ med instrumentets blåfølsomme fotocelle indskudt. Der arbejdedes med en spalteåbning på 0,1 mm og med et ilt- og acetylentryk på henholdsvis 10,0 og 1,5 lbs. per sq. in.

Undersøgelserne gik ud på at få oplysning om følgende:

a. Interfererende stoffers indflydelse på natriumbestemmelsen.

b. Bestemmelse af tilstrækkelig kontakttid mellem jord og fortrængningsmiddel.

c. Den mest hensigtsmæssige koncentration af fortrængningsmidlet.

d. Det mest hensigtsmæssige forhold mellem jord og fortrængningsmiddel.

a. Interfererende stoffers indflydelse på natriumbestemmelsen.

Den ionbelægning på jordkolloiderne, der går i opløsning ved behandling af jord med en neutral opløsning af ammoniumacetat vil fra de jorder, der her er af interesse, aldeles overvejende bestå af følgende kationer: Ca^{++}, Mg^{++}, K^+, Na^+ og H^+. Af anioner kan Cl^-, SO_4^{--} og HCO_3^- være tilstede i relativt store mængder i opløsningen, i mindre mængder findes fosfationerne

($H_2PO_4^-$ og HPO_4^{--}). Opløsningens indhold af kolloidale humusstoffer, ladede (humater) eller uladede vil, når ammoniumacetat benyttes som ekstraktionsmiddel, være overordentlig lille, hvilket giver sig til kende ved, at filtraterne selv fra meget humusrige jorder er farveløse.

Erfaringerne fra kaliumanalysen tyder iøvrigt på, at et lille indhold af kolloidalt humus i jordekstrakterne ikke påvirker spektralfordelingen i flammen kendeligt, og på grund af den relativt store partikelstørrelse vil partikelantallet være så lille, at ekstrakternes fysiske konstanter kun ændres infinitesimalt.

For at undersøge i hvor høj grad det i natriumanalysen var nødvendigt at korrigere for indholdet af de øvrige ioner i analyseekstrakterne, blev disses indflydelse på transmissionsmålingerne undersøgt.

Det princip, der blev lagt til grund for disse undersøgelser var følgende:

α) Ved måling af en kations interferens med natrium skulle den medfølgende anions bidrag til transmissionsændringen være infinitesimal, og ved måling af en anions interferens skulle den medfølgende kations bidrag til transmissionsændringen være infinitesimal.

β) Interferensen skulle for hver enkelt ion undersøges i et koncentrationsinterval tilstrækkeligt stort til at skabe sikkerhed for, at koncentrationen i jordekstrakterne lå i dette interval.

Idet der som opløsningsmiddel ved disse interferensmålinger blev benyttet en 0,5 n opløsning af ammoniumacetat, og de pågældende kat- og anioner blev tilført i form af henholdsvis acetater og ammoniumsalte, er det under α) opstillede krav tilfredsstillet, da koncentrationen af de tilførte salte var forsvindende i forhold til ammoniumacetatkoncentrationen.

Fremgangsmåden ved målingerne var triviel. Der fremstilledes forskellige rækker af natriumstandardopløsninger indeholdende forskellige, men indenfor hver række konstante mængder af den ion, hvis interferens man ønskede at undersøge, hvorefter der blev flammefotometreret.

I tabel 1 er resultater fra disse undersøgelser opført.

Tabel 1. Fremmede ioners effekt på transmissionen ved bestemmelsen af natriumindholdet i en 0.5 n ammoniumacetatopløsning.

Fremmed ion.	mæq Na / l — mæq / l	Transmission 0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
	0	2.2	17.8	32.2	45.0	57.2	68.4
Ca^{++}	10	2.9	18.6	32.7	45.7	58.1	69.5
	40	4.9	20.2	34.4	47.5	61.3	73.4
	0	1.7	17.5	31.9	45.0	57.6	68.6
Mg^{++}	10	1.7	17.5	32.0	45.3	58.3	69.3
	50	1.7	17.8	32.6	45.8	58.5	69.5
	0	2.3	17.6	31.6	45.0	57.5	69.5
K^{+}	2	2.3	17.6	31.7	45.3	57.8	69.7
	10	2.3	18.5	33.2	47.4	61.3	74.4
	0	2.1	17.7	31.6	45.0	57.7	69.3
CO_3^{--}	10	2.3	17.7	31.7	45.1	57.7	69.2
	50	2.2	17.9	32.0	45.2	57.6	69.4
	0	2.1	17.7	31.6	45.0	57.7	69.3
Cl^{-}	10	2.1	17.6	31.5	45.0	57.6	69.1
	50	2.1	17.7	31.6	45.3	57.7	69.5
	0	2.1	17.7	31.6	45.0	57.7	69.3
SO_4^{--}	10	2.3	17.7	31.8	44.7	57.4	69.4
	50	2.3	17.7	31.6	45.0	57.7	69.4
	0	2.1	17.7	31.1	45.0	57.7	69.3
»PO_4^{---}«	2	2.3	17.7	31.7	45.0	57.7	69.6
	10	2.3	17.5	31.6	45.0	57.6	69.3

Ingen af de undersøgte anioner i de koncentrationer, der er anført i tabellen påvirker natriumbestemmelsen, og da selv de mindste af de anførte anionkoncentrationer overstiger dem, man finder i filtraterne fra jord ved den senere omtalte analysefremgangsmåde slutter man, at tilstedeværelsen af disse anioner, hverken enkeltvis eller på grund af de overordentlig små koncentrationer i blanding, påvirker natriumbestemmelsen signifikant.

Hvad kationernes interferens med natrium angår, så udviser de alle en positiv effekt, calcium og kalium større end magnesium; men som vi senere skal se, vil de maksimalkoncentra-

tioner af magnesium og kalium, man finder i jordekstrakterne, være så små, at en korrektion for tilstedeværelsen af disse to ioner er uden signifikant betydning. Anderledes forholder det sig derimod med calciumionens indflydelse. Både andres og egne undersøgelser viser, at calciumkoncentrationen i jordekstrakterne fra meget calciumrige (marsk) jorder, i forhold til natriumkoncentrationen, kan være så stor, at den ved nøjagtige natriumbestemmelser ikke kan negligeres.

Den systematiske fejl i natriumbestemmelsen, som hidrører fra tilstedeværelsen af Ca^{++} i måleopløsningen kan elimineres på følgende tre principielt forskellige måder.

1) Udfældning af calcium (med ammoniumoxalat)
2) Anvendelse af en interferenspuffer, hvis princip er, at man til hver måleopløsning tilfører så mange calciumioner, at variationen i antallet af de oprindelig tilstedeværende vil være uden betydning.
3) Korrigere for tilstedeværelsen af calciumioner.

Den under punkt 3 nævnte måde anvendtes ved bestemmelsen af ombyttelig natrium i jord v. h. a. Beckmans flammefotometer. Den korrektion, der foretoges, var kun en første korrektion, men den eliminerede Ca^{++} interferensen i så høj grad, at den systematiske fejl, der skyldes Ca^{++}'s tilstedeværelse var forsvindende i forhold til analysemetodens usikkerhed.

Her skal kort nævnes, hvorledes korrektionen udførtes i praksis. Der fremstilledes forskellige rækker af natriumstandardopløsninger indeholdende forskellige, men indenfor hver række konstante mængder af calciumacetat. På grundlag af standardmålingerne optegnedes standardkurver, der havde et lidt forskelligt forløb alt efter indholdet af Ca^{++}.

Under målingerne af de ukendte opløsninger bestemtes samtidigt indholdet af Ca^{++} (ved bølgelængden 554 m_{μ}). Denne bestemmelse, der ikke behøver at være af særlig stor nøjagtighed, var meget hurtigt udført. For at bestemme natriumindholdet i måleopløsningerne, gik man derefter ind på den natriumstandardkurve i diagrammet, der svarede til det målte calciumindhold.

I litteraturen foreligger et uhyre antal data vedrørende fremmede ioners indflydelse på den flammefotometriske bestemmelse af en enkelt ion. De resultater man kommer til ved sådanne interferensundersøgelser er meget ofte vidt forskellige, i mange tilfælde modstridende og derfor af ringe almen værdi. Grunden hertil er den, at man ikke har arbejdet under præcis de samme forsøgsbetingelser (forskellige typer af flammefotometre, forskellig flammetemperatur, forskellige filtertyper, forskellige spaltevidder, forskellige opløsningsmidler, etc.). Det skal derfor her præciseres, at ønsker man at foretage en flammefotometrisk bestemmelse af f. eks. natrium med størst mulig nøjagtighed, så er det nødvendigt, hver gang man ændrer væsentligt på sit måleinstrument eller går over til at benytte et andet, ved interferens — eller sammenlignende målinger at sikre sig ændringens tilladelighed.

b. Bestemmelse af den tilstrækkelige kontakttid mellem jord og fortrængningsmiddel.

For de rene overfladebytteres vedkommende er ionbytningen en meget hurtig forløbende proces, medens en vis reaktionstræghed ofte gør sig gældende hos ionbyttere med så åben indre struktur, at der foruden overfladeombytning kan finde ionombytning sted i ionbytterens indre. Dette er f. eks. tilfældet for de lermineralers vedkommende, som tilhører montmorillonitgruppen.

Da det naturligvis er af afgørende betydning for bestemmelsen af det ombyttelige natrium i jord, at kontakttiden mellem jord og fortrængningsmiddel er tilstrækkelig til, at udvekslingen mellem Na^+ og NH_4^+ kan forløbe så nær slutpunktet, at en yderligere kontakttid er uden reel betydning, blev der foretaget en del undersøgelser, hvis resultater kort skal resumeres.

Hvis prøverne efter sammenblanding af jord og fortrængningsmiddel blot henstod 18 timer (natten over) og var rystet af og til med hånden, opnåedes intet ved yderligere at forlænge kontakttiden til 3 eller 8 dage. Ved kontinuerlig rystning på maskine kunne reaktionstiden nedsættes, men da det antal analyser, der ved denne fremgangsmåde kan udføres, begrænses af rysteapparatets kapacitet, valgtes ved de efterfølgende undersøgelser og i rutineanalysen 18—24 timers henstand.

c. Den mest hensigtsmæssige koncentration af fortrængningsmidlet

Ved bestemmelsen af indholdet af ombytteligt natrium i marskjord benyttede Aslyng (1) »oprystning« af 10—25 g jord og derefter udvaskning på Bücknertragt med ialt 300—500 (afhængigt af lerindhold) ml. 1 n ammoniumacetat. I betragtning af det store antal natriumbestemmelser, som ved Statens Planteavls-Laboratorium i forbindelse med de igangværende marskundersøgelser skal udføres (i 1955 drejer det sig om ca. 5000), er det af betydning at få en så hurtig og billig metode som muligt, uden at det går væsentligt ud over nøjagtigheden. Med dette formål for øje blev de undersøgelser, der skal omtales i det følgende, foretaget.

Et af de spørgsmål, der først meldte sig, var hvilken koncentration af fortrængningsmidlet, ammoniumacetat, der var den mest hensigtsmæssige. Ved gennemgang af litteraturen finder man, at den hyppigst anvendte koncentration er 1 normal (f. eks. Aslyng (1)) eller 2 normal (f. eks. Seay, Attoe og Truog (2)). Af besparelseshensyn, men først og fremmest af hensyn til flammefotometrets stabilitet, var man interesseret i muligheden for at anvende en mindre koncentration end 1n opløsning. Stærkt koncentrerede opløsninger bevirker en urolig viserindstilling på måleinstrumentet, hvilket naturligvis giver en vis usikkerhed i aflæsningen. Der er den udvej at fortynde ekstrakterne, men dette er en ekstra tidskrævende manipulation, som man så vidt muligt ønskede at undgå for de jorders vedkommende, der ikke havde et ekstremt højt natriumindhold.

Fremgangsmåden ved »koncentrationsundersøgelserne« var ganske triviel. Samme vægtmængde jord i 300 ml erlenmeyerkolber fik tilsat samme mængde (volumen) fortrængningsmiddel af forskellig ammoniumacetatkoncentration, hvorefter kolberne under jævnlig omrystning henstod 18—24 timer. Efter filtrering fortyndedes ekstrakterne med dest. vand eller med ammoniumacetatopløsning til ammoniumacetatkoncentrationen var den samme i alle tilfælde (0,5n), hvorefter der blev flammefotometreret og natriumindholdet bestemt efter korrektion for tilstedeværende calcium.

Et eksempel på et resultat fra denne undersøgelsesrække er givet i tabel 2. Her har 10 g jord været i kontakt med 100 ml af fortrængningsmidlet i 24 timer.

Tabel 2. Milliækvivalenter ombytteligt natrium pr. 100 g jord ved forskellig koncentration af fortrængningsmidlet.

Konc. NH_4Ac / Jord nr.	0.25 n	0.50 n	1.00 n	2.00 n
12683	—	0.18	0.18	0.18
18602	0.22	0.22	0.23	0.23
18603	0.27	0.27	0.28	0.27
12684	—	0.72	0.74	0.74
18604	0.85	0.86	0.85	0.85
12685	—	1.73	1.72	1.75
12686	—	1.86	1.89	1.89

Ved disse undersøgelser sporede man ingen tendens til, at de store koncentrationer, 1n og 2n, skulle være mere effektivt fortrængende end de lavere, hvilket man også, når man tager usikkerheden i betragtning, måtte vente udfra de hidtil opstillede »massevirkningsudtryk« for ionbytningsprocesser med ammonium og natrium som deltagende ioner.

Af de ovenanforte grunde foretrak man ved de efterfolgende undersøgelser en noget mere fortyndet oplosning end 1 normal og valgte 0,5 n ammoniumacetat som fortrængningsmiddel.

d. Det mest hensigtsmæssige forhold mellem jord og fortrængningsmiddel.

Efter at have fastlagt normaliteten 0,5 som fortrængningsmidlets koncentration blev der foretaget undersøgelser til belysning af, hvilke jordvædskeforhold man hensigtsmæssigt kunne vælge. Det drejede sig herved om, på den ene side at få bestemt et så lille forhold, at forskellen mellem det ombyttede og det totalt ombyttelige natrium er uden reel betydning, på den anden side ønskede man ikke forholdet mindre end højest nødvendigt, thi jo mindre forholdet mellem jord og fortrængningsmidlet er, jo mindre er naturligvis natriumkoncentrationen i filtratet, og

fra »natrium-fattige jorder« ønskes natriumkoncentrationen så stor som muligt, da den relative analyseusikkerhed ved små koncentrationer er meget stor.

Lad os antage, at man på et instrument kan aflæse med en nøjagtighed svarende til halvdelen af mindste inddeling, og instrumentet har hundrede sådanne inddelinger. Er instrumentet et flammefotometer, og måler man natriumindholdet i en med hensyn til natrium meget fortyndet opløsning og får et viserudslag på 5, er den relative usikkerhed, som skyldes aflæsningsunøjagtighed 0,5 : 5 · 100 = 10 pct., fås derimod med en anden opløsning viserudslaget 50, er den relative usikkerhed derimod kun 0,5 : 50 · 100 = 1 pct.

Her skal nævnes endnu to grunde, som gør det ønskeligt ikke at vælge jord:vædskeforholdet mindre end højest nødvendigt. Som for nævnt er calcium den mest generende ion i natriumanalysen. Nu findes calcium i jorden ikke blot som ombytteligt calcium knyttet til jordkolloiderne, men også udfældet som forbindelse i tungtopløselige salte, og dette forhold bevirker, at calciumkoncentrationen i jordekstrakterne ændrer sig mindre end natriumkoncentrationen, når jord:vædskeforholdet gøres mindre, og calciuminterferensen bliver derfor relativt større. Anvendes ved udførelsen af analysen alm. glasvarer, der er natriumholdige kan der fremkomme analysefejl på grund af ombytningsprocesser, som finder sted mellem fortrængningsmidlet og de berørende glasvægge. Den fejl, der herved indføres, er naturligvis desto mere fremtrædende, jo mindre natriumindholdet i ekstrakten er.

Fremgangsmåden ved undersøgelserne af jord:vædskeforholdets indflydelse på natriumbestemmelsen blev varieret på følgende to måder:

X Et konstant rumfang 0,5 n ammoniumacetatopl. indvirkende 18—24 timer på stigende jordmængder.

XX Stigende rumfang 0,5 ammoniumacetatopl. indvirkende 18—24 timer på en konstant jordmængde.

I tabellerne 3 og 4 er nogle resultater fra disse undersøgelser opført.

Ved de undersøgelser, hvor jordmængden blev varieret (tabel 3), syntes der for enkelte jorders vedkommende at være en tendens til, at den pr. 100 g jord opløste natriummængde ville

Tabel 3. Milliækvivalenter ombytteligt natrium pr. 100 g jord, pr. 100 ml 0.5 n ammoniumacetat og stigende jordmængder.

Jord nr. \ g jord	5	10	15	20
12691	0.11	0.10	0.10	0.10
3504	0.17	0.15	0.14	0.14
3505	0.23	0.18	0.19	0.19
18592	0.36	0.36	0.37	0.35
12692	0.53	0.53	0.54	0.53
10643	0.68	0.66	0.62	0.61
3555	0.73	0.72	0.64	0.65
3551	0.73	0.75	0.67	0.70
3510	0.85	0.80	0.79	0.77
3506	0.84	0.81	0.77	0.74
18607	1.11	1.09	1.07	1.05
12693	1.51	1.50	1.49	1.43
10082	2.70	2.59	2.59	2.61
3507	3.13	3.09	3.26	3.12
3511	3.66	3.56	3.48	3.56

aftage lidt med stigende indvejet jordmængde. For at undersøge hvorvidt ovennævnte tendens ville fortsætte ved endnu mindre jord:vædskeforhold, ændrede man — for at undgå at indveje mindre jordmængde end 5 g — fremgangsmåden derhen, at der til 5 g jord sattes stigende mængder fortrængningsmiddel.

Tabel 4 eksemplificerer resultaterne fra disse undersøgelser. Her har 5 g jord ved henstand og omrystning af og til i hånden været i kontakt med fortrængningsmidlet i 24 timer.

Tabel 4. Milliækvivalenter ombytteligt natrium pr. 100 g jord. 5 g jord og stigende mængder af 0.5 n ammoniumacetat.

Jord nr. \ ml 0,5 n NH_4Ac	50	100	150	200	250
18584	0.27	0.26	0.28	0.28	0.28
18592	0.36	0.36	0.36	0.36	0.35
18680	0.41	0.40	0.40	0.39	0.39
10643	0.64	0.64	0.65	0.63	0.63
18681	0.78	0.79	0.79	0.78	0.82
18607	1.07	1.10	1.11	1.11	1.11
18696	1.88	1.82	1.84	1.84	1.85
18682	1.89	1.91	1.94	1.91	1.97
18697	2.68	2.69	2.71	2.75	2.75
10082	2.74	2.72	2.76	2.72	2.72

Disse forsøg viste ingen tendens til, at den »opløste« natriummængde steg, når forholdet mellem jord og fortrængningsmidlet blev formindsket, og da den tendens, som viser i tabel 3 ikke er større, end at min i praksis kan se bort herfra (i overensstemmelse med A s l y n g (1) kan man nøjes med at opgive resultater med en decimal), drages den slutning, at man er ret frit stillet ved valget af jord:vædskeforholdet. Der opnås ikke væsentligt større »udbytte« ved at formindske forholdet udover $\frac{1}{10}$ - $\frac{1}{20}$; dette er naturligvis en følge af ammoniumionens store fortrængningseffektivitet.

Natriumbestemmelse ved hjælp af tilskudsmetoden.

Denne metode, der er teoretisk behandlet og udførligt beskrevet af D a m s g a a r d - S ø r e n s e n (3), er anvendt som kriterium på fuldstændig udveksling af de ombyttelige natriumioner på jordkolloiderne med ammoniumioner.

Princippet i tilskudsmetoden, der tidligere blev benyttet her i landet til bestemmelse af totalindholdet af ombytteligt kalium i jord, var, at man til den ene a_x af to afvejede lige store jordmængder, a_x og a_o, foruden ekstraktionsmiddel, tilsatte en lille mængde, x milliækvivalenter, kaliumklorid. Efter at ligevægten var indtrådt, bestemtes kaliumindholdet, y_x og y_o, ($y_x > y_o$) i opløsningerne.

Ud fra teoretiske overvejelser, verificeret gennem eksperimenter, opstillede D a m s g a a r d - S ø r e n s e n følgende simple formel, der explicit giver det totalt ombyttelige kalium T_K ved hjælp af x, y_x og y_o

$$1)\quad T_K = \frac{x}{\frac{y_x}{y_o} \div 1}$$

Tilskudsmetoden er et fortrinligt hjælpemiddel som standardkontrol på total ombytning, og har som sådan været anvendt af A s l y n g (4) ved flammefotometrisk bestemmelse af kalium i jord. Genfindes nemlig hele den tilsatte mængde x i filtratet fra jorderne, har man:

$$2)\quad y_x = y_o + x \text{ der indsat i 1) giver}$$

$$3)\quad T_K = y_o$$

Tabel 5. Tilsætning af stigende mængder natriumklorid
(milliækvivalenter pr. 100 g jord).

tilsat mæq NaCl / Jord nr.	0		0.10		0.20		0.30		0.40		0.50	
	mæq Na / 100 g jord	Δ	mæq Na / 100 g jord	Δ	mæq Na / 100 g jord	Δ	mæq Na / 100 g jord	Δ	mæq Na / 100 g jord	Δ	mæq Na / 100 g jord	Δ
11634.....	0.07	0	0.17	0.10	0.27	0.20	0.37	0.30	0.47	0.40	0.57	0.50
11597.....	0.10	0	0.20	0.10	0.30	0.20	0.40	0.30	0.51	0.41	0.60	0.50
11557.....	0.12	0	0.22	0.10	0.32	0.20	0.43	0.31	0.53	0.41	0.62	0.50
18587.....	0.13	0	0.22	0.09	0.31	0.19	0.41	0.28	0.51	0.38	0.62	0.49
18583.....	0.13	0	0.22	0.09	0.33	0.20	0.43	0.30	0.53	0.40	0.63	0.50
12683.....	0.18	0	0.29	0.11	0.40	0.22	0.49	0.31	0.59	0.41	0.69	0.51
18592.....	0.36	0	0.45	0.09	0.55	0.19	0.65	0.29	0.75	0.39	0.84	0.48
12684.....	0.72	0	0.83	0.11	0.94	0.22	1.03	0.31	1.11	0.39	1.21	0.49
12686.....	1.86	0	1.97	0.11	2.04	0.18	2.13	0.27	2.27	0.41	2.37	0.51

I tabel 5 er opført resultater fra undersøgelser, hvor 10 g jord er behandlet med 100 ml 0,5 n ammoniumacetat tilsat de i øverste række anførte mængder natriumklorid.

Indenfor analyseusikkerheden genfinder man hele den tilsatte mængde i filtratet, hvilket er et udtryk for total ombytning.

Fremgangsmåden ved rutineanalysen.

På grundlag af de foran beskrevne undersøgelser er ved Statens Planteavls-Laboratorium følgende metode bragt i anvendelse ved bestemmelsen af jordens indhold af ombytteligt natrium : 5—10 g jord i 300 ml erlenmeyerkolber tilsættes 100 ml 0,5 n ammoniumacetat. Efter henstand natten over (18—20 timer) filtreres, hvorefter natriumindholdet i filtratet bestemmes direkte ved flammefotometri. Til fastlægning af standardkurven anvendes 6 standardopløsninger med henholdsvis 0, 0,1, 0,2 ..., 0,5 milliækvivalenter natrium pr. liter. Opløsningsmiddel 0,5 n ammoniumacetat.

I enkelte calciumrige jorder kan indholdet af ombytteligt calcium være så stort, at det ved nøjagtige natriumbestemmelser vil være nødvendigt at korrigere for calciumindholdet i filtraterne, men i den almindelige rutineanalyse, hvor kravet til nøjagtighed ikke er så stort, vil denne korrektion kun sjældent være påkrævet.

I modsætning til kalium er det, når det drejer sig om natrium, kun de jorder med et meget højt natriumindhold, der er interessante. Filtraterne fra sådanne jorder må ofte fortyndes 5—10 gange før natriumkoncentrationen falder indenfor måleintervallet 0—0,5 milliækvivalenter pr. liter. Ved en sådan fortynding bringes calciumkoncentrationen så langt ned, at den systematiske fejl ikke er af væsentlig betydning. Et ekstremt eksempel kan belyse forholdet.

En marskprove indeholder 3,0 mæq ombytteligt natrium og 30 mæq ombytteligt calcium pr. 100 g jord, hvilket svarer til henholdsvis 3 og 30 mæq pr. liter, når der tages 10 g jord og 100 ml fortrængningsmiddel i arbejde. For at måle natriumindholdet fortyndes 10 gange, hvorved koncentrationen af natrium og calcium bringes ned til henholdsvis 0,3 og 3 mæq pr. liter, men den fejl, som 3 mæq calcium forårsager, ses af tabel 1 at være af uvæsentlig betydning.

Indholdet af »ombytteligt« calcium ligger i de hidtil undersøgte marskjorder i reglen i intervallet 5—20 mæq calcium pr. 100 g jord. For enkelte prøvers vedkommende har man fundet 30—35 mæq. Maksimalindholdet af magnesium er kun det halve heraf, men ifølge tabel 1 øver magnesium ingen indflydelse på natriumbestemmelsen. Kalium interfererer derimod med natrium, men da kaliumindholdet i marskjorder sjældent overstiger, hvad der svarer til $T_K = 25 = 1$ mæq kalium pr. 100 g jord, hvilket, når der tages 10 g jord pr. 100 ml fortrængningsmiddel i arbejde, er ækvivalent med 1,0 mæq kalium pr. liter i filtratet, ses af tabel 1, at også kaliumindholdet er uden betydning for natriumbestemmelsen.

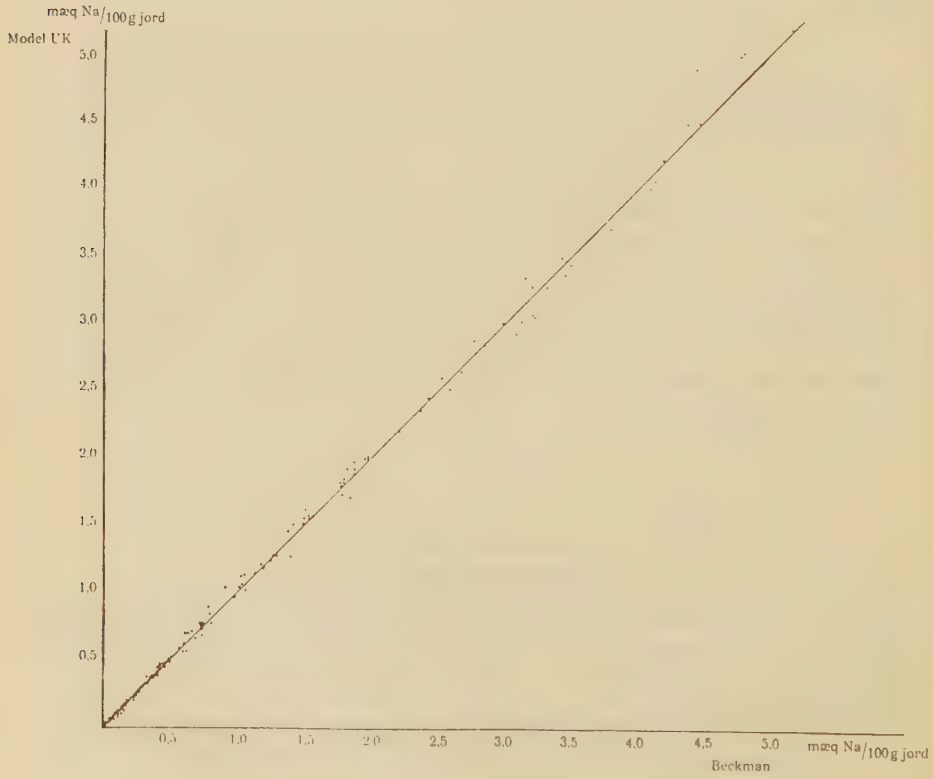
Resultater fra sammenlignende målinger på to flammefotometre.

De krav, man med henblik på rutinemæssig anvendelse må stille til et flammefotometer beregnet til natriumbestemmelse, kan formuleres således:

1) Det skal være robust og så enkelt, at folk uden særlig uddannelse hurtigt kan lære at betjene det.

2) Det skal give en hurtig og stabil viserindstilling, være fri for drift og give reproducerbare aflæsninger.
3) Det skal være tilstrækkeligt følsomt til bestemmelse af natriumindholdet i natriumfattige jorder.
4) Det skal så vidt muligt være interferensfrit.

Beckman-instrumentet tilfredsstiller ikke det første af ovennævnte krav. På Statens Planteavls-Laboratorium anvender man derfor et ved laboratoriet bygget instrument i rutineanalysen. Dette instrument skal ikke beskrives i detaljer, der skal kun anføres nogle principielle data. Som fotocelle anvendes en blåfølsom cæsium-antimon celle og fotostrømmen forstærkes gennem et af bynettet drevet firetrins-forstærkeranlæg. Natriums spektrallinie 589 m_{μ} isoleres v. h. a. to interferensfiltre. Som brændstof anvendes en blanding af luft og rent propan. De



principielle forskelle mellem dette instrument U-K og Beckman er a) Førstnævntes optiske system er interferensfiltre, sidstnævnte har prisme. b) Førstnævnte arbejder ved forholdsvis lav temperatur (luft-propan), medens sidstnævnte arbejder ved høj temperatur (ilt-acetylen).

De to ovenfor nævnte interferensfiltre anbragt lige efter hinanden filtrerer det gennemgående lys særdeles effektivt, og dette, i forbindelse med den forholdsvis lave flammetemperatur hvormed U-K instrumentet arbejder, bevirker, at calciuminterferensen er mindre end ved Beckmaninstrumentet.

Med U-K instrumentet og Beckman er for 206 jordprøvers vedkommende på rutinemæssig basis udført sammenlignende natriumbestemmelser.

Tabel 6. Bestemmelse af ombytteligt natrium i 206 jordprøver med Beckman og U-K flammefotometre.

Instrument	Gennemsnit mæq Na/100 g jord	$R\frac{y}{x}$	r
Beckman.....	1.067	+ 0.99	+ 0.99
U-K	1.060		

Af såvel fig. 1 som tabel 6 fremgår, at der er god overensstemmelse mellem de to instrumenter. Da U-K instrumentet giver samme nøjagtighed som Beckman, men desuden har de ovennævnte arbejdsmæssige fortrin, kan det med fordel benyttes til rutinemæssig natriumbestemmelse.

SUMMARY

Flame-photometric Determination of Exchangeable Sodium in Soil.

Results of determinations of sodium in salt marsh soils by means of a Beckman flame-photometer (model DU) are discussed. The interfering action of Ca^{++} Mg^{++} K^{+}, CO_3^{--}, Cl^{-}, SO_4^{--}, and PO_4^{---} was studied. Only in the case of Ca^{++} it was found necessary to apply a correction. A solution of ammonium acetate was used as extractant; concentrations of 0.25, 0.50, 1.00 and 2.00 *N* were equally effective. No difference in the quantity of exhangeable sodium was forend when the ratio of soil to liquid was varied between 1:5 and 1:50.

Amounts of 0.10, 0.20, 0.30, 0.40 and 0.50 m.e.q. of sodium added to 100 g of soil were recovered quantitatively.

A Beckman apparatus and a flame-photometer specially built for sodium determinations were compared in analyses of 206 soil samples.

The results showed an excellent agreement, the regression coefficient and the correlation coefficient both amounting to $\pm$ 0.99.

LITTERATUROVERSIGT

1. *Aslyng, H. C.:* Marskjordens fysiske og kemiske tilstand. Tidsskr. f. Planteavl, 1955. 59. 328—344.
2. *Seay, W. A., Attoe, O. J. & Truog, E.:* Elimination of Calcium Interference in photometric Determination of Sodium in Soils and Plants. Soil Science. Vol. 71, 1951. 83—90.
3. *Damsgaard-Sørensen, P.:* Kationombytningen i jorden. Tidsskr. f. Planteavl, 1941. 46. 1—150.
4. *Aslyng, H. C.:* Ombytteligt kalium i jorden. Tidsskr. f. Landøkonomi. 1953. 155—165.

Dyrkningsforholdene i marsken.

Af **Viggo Nielsen.**

Den almindelige opfattelse af marsken er, at det er en særdeles frugtbar jordtype, og at den egner sig bedst for græsning. Gennem århundreder har marskarealerne henligget med græs, og om sommeren er disse græsarealer blevet befolket med store flokke af fededyr, som efter en sommers græsning er solgt på efterårets fedekvægsmarkeder.

Medens dyrkningen af agerjorderne har ændret sig totalt i de sidste 70—80 år, så ligger marsken for de 90 pct. vedkommende stadig i græs. Det er derfor ikke så mærkeligt, at man spørger, om det ikke er muligt at opdyrke marsken, og avle de samme afgrøder som på agerjorden.

I de sidste 30 år er der ved Statens Marskforsøg gennemført en række forsøg, som kan belyse en del af dyrkningsforholdene på marskjord.

Det er nærliggende at begynde med forsøg, som viste udbyttet på de gamle naturgræsgange. Derom får man gode oplysninger i 273. beretning i Tidsskrift for Planteavl, hvor der er meddelt resultaterne fra afgræsningsforsøgene på den gode marsk i Ny Frederikskog ved Højer, og på den stive og vanskelige marsk ved Ribe. I følgende tabel gives en oversigt over udbyttet i f. e. pr. ha.

Udbytte i f. e. pr. ha

	Højer	Ribe
Grundgødet	2408	1484
» + 333 kg superfosfat	2672	2092
» + 300 » sv. ammoniak	2714	2660

I forsøgene er ved Højer benyttet stude og ved Ribe malkekøer og ungkvæg. Disse udbytter må siges at være lave, når man sammenligner med resultater, som er opnået i forsøg, udført

af den jydske græsmarksektion på gode kløvermarker i sædskiftet, hvor der er opnået 6—7000 f. e. pr. ha ved mælkeproduktion. Sammenligner man med engelske forsøg, falder resultaterne derfra ret godt sammen med forsøgene fra Højer og Ribe. Dr. William Davies angiver således i sin bog The Grass Crop, at udbyttet på en fedegræsgang i Leicestershire i tre år 1945—47 var godt 2000 lb stivelsesenheder pr. acre (knap 3000 f.e. pr. ha). Disse græsgange regnes for de bedste i England. Muligvis kan man ikke sammenligne resultaterne fra fedegræsgang med resultaterne fra en malkegræsgang, idet benyttelsesmåden er ret forskellig. På en fedegræsgang skal der altid være rigeligt græs, så dyrene hurtig kan få den nødvendige græsmængde og få megen tid til drøvtygning og hvile. På denne måde bliver der mange buske med gammelt græs, som går til spilde. Anderledes er det med malkekøer, de må godt æde græsmarken i bund, og i græsknappe tider gives tilskudsfoder. Græsmarkernes udbytte vil således afhænge af benyttelsesmåden.

Hvordan hæver man bedst udbyttet af de varige græsmarker på de fra naturens side fortrinlige græsningsjorder? Hvor plantebestanden er for ringe, det vil sige består af græsser, som yder et for lille masseudbytte, vil man kunne sætte udbyttet væsentligt op ved en omlægning. Denne omlægning kan gøres ved en pløjning og straks isåning af græsfrø eller bedre ved flere års dyrkning og derefter isåning af græsfrø. Et forsøg anlagt 1925 ved Ribe på svær marsk belyser dette forhold. Følgende oversigt giver planen for forsøget, samt hovedresultatet målt i hkg hø pr. ha i gennemsnit af årene 1929—37 (393. beretning).

	hkg hø	Forholdstal	f. e. pr. ha
Ubehandlet	55.5	100	2520
Harvet og eftersået	63.5	114	2890
Udlæg på 1. fure	85.8	155	3900
» efter 1 års dyrkning	83.0	150	3770
» » 2 » »	81.6	147	3710
» » 3 » »	82.1	148	3730

Isåning af græsfrø det første år har givet et betydeligt merudbytte, men efter flere års forløb giver 2 og 3 års dyrkning det bedste resultat. Det har således været muligt ved en omlæg-

ning alene at hæve udbyttet med 50 pct. og udbyttet kan hæves yderligere ved kraftig gødskning. I Holland har man gennem en årrække gødet meget stærkt med kvælstof, og på denne måde hævet udbyttet betydeligt i de varige græsmarker. Det samme skulle være muligt her i landet, selv om klimaforholdene ikke er de samme.

I årene 1952—54 er der ved Højer og Ribe gennemført forsøg med stigende mængde kalksalpeter til græs. Udbyttet er målt ved 5 slæt i sommerens løb. Resultaterne er meddelt i 507. beretning. I følgende oversigt er opført plan og udbytte — gennemsnit for 3 år — i f. e. pr. ha. 1 f. e.=1,1 kg tørstof.

	Højer		Ribe	
	udbytte	merudb.	udbytte	merudb.
A. Grundgødning	4997		4828	
B. » + 450 kg kalks.	6561	1564	5952	1124
C. » + 900 kg kalks.	7773	2776	7254	2426

Disse resultater, som er opnået ved slæt, kan ikke direkte overføres til benyttelse ved græsning. Ved afgræsning sker der et spild ved nedtrampning af græs, og dyrene levner en del græs, som er blevet for langt, og på gødningspletterne bliver noget græs, som ikke ædes. Måske træffer man det rigtigst ved at reducere det opnåede udbytte med 25 pct. Men selv med denne reduktion, er det et pænt udbytte, og som med de nuværende salpeterpriser er produceret for en pris af 13—14 øre pr. f. e.

Man vil her se, at der kan opnåes gode afgrøder i de varige græsmarker, når man har en god plantebestand, eller man ved omlægning sørger for, at der er en god og tæt bestand af gode græsser. Forannævnte forsøg blev ved Højer gennemført i en 15 år gammel græsmark med en tæt plantebestand, og ved Ribe i en nyudlagt kløvergræsmark i sædskiftet. Det kan tilføjes, at køerne æder helst på de stærkt gødede parceller.

Agerkultur på marskjord.

Når der ikke dyrkes korn og roer i større udstrækning i marsken, skyldes det forskellige forhold.

1. Afvandingsforholdene er for de fleste marskarealers vedkommende ret dårlige. Kun i Tøndermarsken og i størstedelen af marskarealerne omkring Ringkøbing- og Nissum fjorde kan der siges at være gennemført virkelig afvanding.

2. Marskjordernes beliggenhed i forhold til gårdene er uheldig for stærkt arbejdskrævende afgrøder.

3. Man har i marskegnene en meget dårlig jordfordeling (dårlig arrondering).

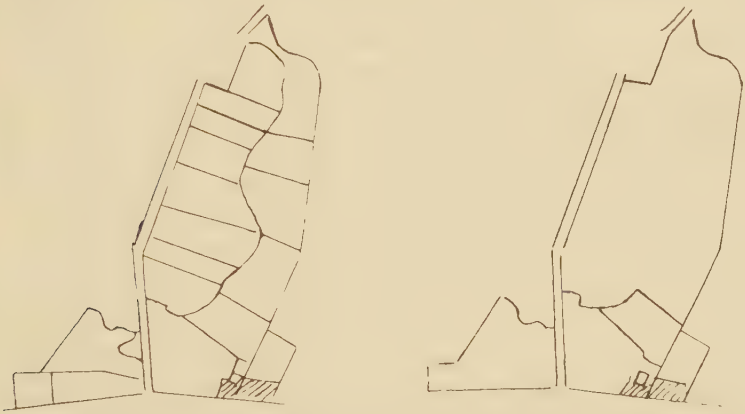
Hvor meget en gennemført afvanding betyder for en opdyrkning af marskarealerne til agerkultur, har vi ikke noget mål for. Men det er almindelig kendt, at korndyrkning er meget usikker på arealer, der ikke er tilstrækkelig afvandet. For rodfrugter kan man sige, at det er lotterispil at dyrke roer på sådanne arealer. Der er ved Højer gennemført dræningsforsøg i en lang årrække, og resultaterne fra forsøget findes i 460. beretning. Forsøget omfatter dræning til 3 dybder, nemlig 70, 90 og 110 cm drændybde, og desuden med en drænafstand på 25 m og 12,5 m. I følgende oversigt over nogle af forsøgsresultaterne er opført udbyttet i 100 f. e. pr. ha af korn, bederoer og kløvergræs ved 25 m drænafstand.

drændybde	Udbytte i 100 f.e. pr. ha		
	korn (11 afgrøder)	bederoer (5 afgrøder)	kløvergræs (5 afgrøder)
70 cm	50.6	125.3	62.8
90 »	51.6	127.9	62.4
110 »	53.1	125.3	62.5

Der er høstet pæne afgrøder, og der er ikke stor forskel på udbyttet ved forskellig drændybde. Kornafgrøderne har givet et pænt merudbytte på de større drændybder, medens roerne har givet usikre udslag, og for græs er udbyttet ens på alle drændybder. En sammenligning mellem drænafstand på 12,5 m og 25,0 m viste samme udbytte for de 2 drænafstande. Man kan ikke overføre resultaterne fra den ene jordtype til den anden, og forsøgene viser, at virkningen af dræningen er mindst på de stærkt klægholdige jorder, og bedst på de stærkt sandblandede jorder. Iagttagelser fra andre jordtyper viser også, at der f. eks.

på den meget svære klæg ved Ribe er en betydelig ringere virkning af dræningen end på den noget lettere klæg ved Højer. På meget humusrige klægjorder har man eksempler på, at man med godt resultat kan dræne til betydelig større afstand end 25 m. Man kan sige, at alle klægjorder kan drænes, men virkningen afhænger af lerindholdet, idet man får en langsom virkning på de stærkt lerholdige jorder og en ret hurtig virkning på de sandede og humusrige jorder.

Samtidig med dræningen bør der i mange tilfælde foretages en rørlægning og jævning af grøfterne imellem markerne til samme gård. Dette vil lette det almindelige landbrugsarbejde meget, og der kan indvindes ikke så lidt jord. Nedenstående skitser viser forholdene på forsøgsstationen Nørregaard ved Højer før og efter dræningen. Der er ved jævning af grøfterne på et areal af 35 ha indvundet godt 1 ha jord til dyrkning.



Før dræning Forsøgsstationen Nørregaard Efter dræning

Kalk og mergel. Fra naturens side er de nyindigede marskjorder kalkrige med reaktionstal på over 8. Derimod er de ældre marskarealer i regelen kalkfattige, og reaktionstal på 5—6 er ret almindelig.

En undersøgelse foretaget af Statens Marskforsøg i 1923—24 bekræfter dette, og følgende oversigt viser forholdene i Tøndermarsken.

I Ballummarsken finder vi tilsvarende forhold. Der lå Rt i

Kog	Inddiget	Antal prøver	Rt	Variation
Ny Frederikskog	1869	8	7.6	6.6—8.0
Rudbølkog	1715	5	7.1	6.0—8.2
Gl. Frederikskog	1692	7	6.5	5.7—7.3
Højer kog	1553	12	6.5	4.6—7.2*)
Møgeltønder kog	»	7	6.0	5.5—7.4*)

*) I Højer- og Møgeltønder kog er en del arealer merglet siden 1910, derfor enkelte høje reaktionstal.

området nær ved diget over 7, og længst fra diget under 6.

En mergling eller kalkning vil derfor være nødvendig på de fleste marskjorder. Til belysning heraf er nedenstående opført nogle resultater fra kalk- og mergelforsøget ved Ribe, anlagt 1927 på svær klægjord. 286. beretning.

Udbytte i 100 f.e. pr. ha og forholdstal. Ribe 1928—34.

	Ukalket		10000 kg kalk i pulv. kridt		20000 kg kalk i mergel		40000 kg kalk i mergel	
Havre 1928	23.1	100	29.0	120	31.6	137	33.3	144
Kl. græs 1929	26.1	100	35.4	136	35.6	137	38.5	147
Græs 1930	38.2	100	40.4	106	39.2	103	40.1	105
Hestebønne 1932	35.3	100	48.5	137	50.9	144	54.8	155
Byg 1933	25.2	100	31.4	125	37.5	149	38.5	152
Kl. græs 1934	40.0	100	43.6	109	41.6	104	43.0	107
Gennemsnit	31,3	100	38.1	121	39.4	126	41.2	132

Reaktionstallet var ved forsøgets anlæg 6,0, efter tilførsel af 10000 kg kulsur kalk steg den til 6,6, for 20000 kg til 7,6 og for 40000 kg til 7,7. Resultaterne viser klart, at en kalkning eller mergling hæver udbyttet ganske betydeligt. Størst merudbytte er opnået i byg og hestebønner. Senere års forsøg på svær og lettere marsk bekræfter fuldt ud de anførte resultater, ligesom man ved det praktiske arbejde har kunnet mærke en bedring i jordens struktur ved mergling eller kalkning.

Staldgødning og kunstgødning. Til belysning af marskjordernes krav til gødning er der gennemført flere forsøg både ved Højer og Ribe. Det må bemærkes, at jorderne på forsøgsstationerne gennem mange år før forsøgenes anlæg har

været benyttet til græsning, og derfor er forholdsvis rige på plantenæringsstoffer. Modsat vil jorder der år for år benyttes til høslæt ofte være udpint. Hovedresultatet af forsøgene med kunstgødning, beregnet som gennemsnit af sædskiftet, fremgår af følgende:

Merudbytte i 100 f. e. pr. ha

	200 kg superfosfat	55 kg kaligødning	200—300 kg chilesalpeter
Ribe, staldgødet.....	1.5	0.7	5.4
Højer, ikke staldgødet	1.9	0.3	5.6

Fosforsyre og kali har som helhed givet ringe virkning undtagen til ikke staldgødet roer ved Højer, hvor 300 kg superfosfat har givet et merudbytte på 460 f. e. pr. ha.

Disse forsøg blev gennemført på nyopdyrket marsk 1931—38. Senere års forsøg viser et stigende merudbytte for fosforsyre og kvælstof.

Der vil i regelen være økonomisk basis for anvendelse af følgende gødningsmængder: 200—300 kg kalksalpeter til vårsæd, 300—500 kg kalksalpeter til hvede, og til roer uden staldgødning 800 kg kalksalpeter pr. ha. Af superfosfat 200—300 kg pr. ha og af kaligødning 50—100 kg pr. ha til alle afgrøder.

K o r n d y r k n i n g . Når afvandingsforholdene og jordens reaktionsforhold er i orden, er det muligt at opnå et godt udbytte af de almindelige kornarter. Der er igennem årene gennemført en lang række forsøg med korn, og nogle af de bedste oplysninger får man fra sortsforsøgene.

B y g . I følgende tabel er opført resultaterne fra sortsforsøgene i årene 1943—48 og 1951—54. Gennemsnit af alle bygsorter. Tystofte- og Askov forsøgsstationer er taget med, da de giver et godt sammenligningsgrundlag for korndyrkningen i marsken. I 1943—48 var vejrforholdene ret gode, i 1951—54 var det meget regnfuldt vejr.

Bygsorter. Gennemsnit hkg kærne pr. ha

	1943—48	1951—54
Højer.....	41.7	37.3
Tystofte.....	44.9	45.6
Askov	47.6	45.4

Havre. Den mest dyrkede kornart i marsken er havren, og ikke uden grund, da den i reglen giver større udbytte end byg. For årene 1949—54 (529. meddelelse) var udbyttet ved Højer 44,0 hkg kærne pr. ha. For Tystofte og Askov var udbyttet henholdsvis 46,5 og 49,8 hkg kærne pr. ha.

Hvede. Der dyrkes forholdsvis lidt hvede på marsken, til trods for, at den giver mere end byg og havre. Gennemsnitsudbyttet for alle hvedesorter i 1948—51 (485. meddelelse) var ved Højer 45,4 hkg kærne pr. ha, og for Tystofte og Askov henholdsvis 45,4 og 40,9 hkg kærne pr. ha.

Rug. Det er meget sjælden at finde en rugmark i marsken, og det er også rigtigt, at man dyrker så lidt rug på disse svære og kolde jorder. I et artsforsøg med rug og hvede ved Ribe var udbyttet for hvede 43,2 hkg kærne pr. ha, medens rugen gav 29,4 hkg.

Forsøgene viser således, at marskjorderne er egnede til korndyrkning, men at udbytteniveauet ligger noget lavere for marsk end for god lermuldet agerjord. Forsøgene, som her er givet nogle resultater fra, er tilfældigt valgte. Der kunne godt være valgt forsøg, hvor marsken stod med lige så store udbyttetal som de gode agerjorder, men det vil ikke være rigtigt at trække det bedste frem, thi der er en forskel på korndyrkning på marsk og på agerjord. På de gode agerjorder svinger udbyttet meget lidt fra år til år; modsat på marsk hvor udbyttet vil ligge højt i de gode år, og ret lavt i de dårlige år. Usikkerheden ved korndyrkning på marsk er væsentlig større end på god agerjord.

Rodfrugtdyrkning. Endnu har rodfrugtdyrkningen på marsken ikke indtaget den plads den fortjener, men roerne vil sikkert med tiden indtage en sikker plads i sædskiftet, thi det har vist sig, at der kan avles et stort udbytte af gode og pæne roer, og avlen synes at være ret sikker. I 326. meddelelse er givet resultater fra et forsøg med rodfrugtarter. Udbyttet af rod og top blev ved Højer af sukkerroer 152 hkg tørstof pr. ha, af runkelroer 141 hkg og af kålroer 115 hkg. Det var gunstige år (1930—36) for rodfrugtdyrkningen, men også i de senere år er der høstet et stort udbytte. Det ser således ud til, at der i roerne kan høstes noget mere på marsken end på god lermuldet ager-

jord. Men roerne stiller store krav til afvandingen, og uden en effektiv afvanding er roedyrkningen meget usikker, måske umulig.

Græsmarkerne i sædskiftet. Til agerkultur hører også gode sædskiftegræsmarker — 1 eller 2 årige. Det må ventes, at marskjorder er velegnede for 1 og 2 årige græsmarker, da jorden holder godt på fugtigheden. Dette er også blevet bekræftet gennem forsøgsresultaterne.

I årene 1933—37 blev der ved statens forsøgsstationer gennemført forsøg med forskellige frøblandinger i 2-årige græsmarker. Resultaterne er meddelt i 349. beretning. Forsøget omfatter 9 forskellige frøblandinger. I det følgende gives kun resultaterne fra 2 frøblandinger, nemlig nr. 2 (12 kg halvsildig rødkløver + 3 kg timothe pr. ha) og nr. 7 (8 kg sildig rødkølver + 3 kg hvidkløver + 2 kg timothe + 8 kg rajgræs). Nr. 2 er en udpræget høslætblanding, medens nr. 7 egner sig både for høslæt og afgræsning. Til sammenligning anføres udbyttet fra forsøgsstationerne ved Højer, Tystofte og Askov.

	Årligt udbytte i hkg tørstof pr. ha					
	Tystofte		Askov		Højer	
Frøblanding	2 slæt årlig	5 slæt årlig	2 slæt årlig	5 slæt årlig	2 slæt årlig	5 slæt årlig
Nr. 2.....	86.4	69.5	75.5	55.8	98.8	82.7
Nr. 7.....	86.5	68.6	82.2	61.4	102.8	88.2

Forsøgsresultaterne viser, at der kan avles et særdeles godt udbytte af kløvergræs på marskjorder.

RESUME

Ved de to marskforsøgsstationer ved Højer og Ribe er der siden 1924 gennemført en række forsøg, som belyser dyrkningsforholdene i marsken.

Forsøgsresultaterne viser, at de gamle græsmarker yder for lidt. Græsmarkernes ydeevne kan sættes op ved omlægning, og hvor plantebestanden ikke er for ringe, kan udbyttet hæves betydeligt ved stærk gødskning. I gennemsnit for Højer og Ribe er der i forsøgene 1952—54 høstet 4912 f. e. pr. ha af græs gødet med superfosfat og kaligødning, men gødet yderligere med 900 kg kalksalpeter er der høstet 7514 f. e. For at opnå et stort

udbytte af græsarealerne, bliver det nok nødvendigt at omstille fra kødproduktion til mælkeproduktion. Det stærkt gødede og æggehviderige græs udnyttes bedre af malkedyr end af fededyr.

Agerkultur kan i henhold til forsøgsresultaterne give et stort udbytte. Der må dog hertil bemærkes, at afvandingsforholdene skal være i orden, det vil sige jorden gennemdrænet. Dernæst må jordens reaktionstal bringes op til 7 - 8. Er disse forhold i orden, kan der drives agerkultur på alle marskarealer.

Forsøgene er gennemført ved Højer på en middelsvær og nogenlunde gennemtrængelig marsk, og ved Ribe på meget stiv og uigennemtrængelig marsk. Begge arealer er drænede.

Som helhed kan man sige, at udbyttet af korn ligger noget lavere på marsken end på god lermuldet agerjord. For roer og kløvergræs ligger udbyttet noget højere. For korn og roer gælder det, at udbyttet svinger fra år til år og mere end på god agerjord. Dette fremgår tydeligt af følgende oversigt over udbyttet af bygsorterne i årene 1943—46 ved forsøgsstationerne Tystofte, Askov og Højer.

	hkg kærne pr. ha				
	1943	1944	1945	1946	Gennemsnit
Tystofte	51.6	49.3	40.0	51.2	48.0
Askov	45.0	46.8	44.8	52.1	47.2
Højer	52.7	43.7	29.8	44.8	42.8

Lignende forhold kan påvises for roerne. De dårlige år skyldes i reglen vejrforholdene, især stor nedbør i forårstiden.

Tager man gennemsnit af alle afgrøder, korn, roer og kløvergræs, ligger marsken på samme udbytteniveau som god lermuldet agerjord. Kravene til gødskning vil i det lange løb blive nær det samme som for god agerjord, dog med undtagelse af kali, som marsken er rig på.

Ud fra foranstående skulle marsken egne sig for intensiv landbrug. Dog må det frarådes at drive kvægløst landbrug, thi det er afgrøderne kløvergræs og roer, der giver det største udbytte og dermed betingelserne for et stort husdyrhold. Mælkeproduktion og opdræt er et naturligt led i marsklandbruget.

Men skal forsøgsresultaterne udnyttes, er det vigtigt, at følgende spørgsmål bliver klaret, nemlig afvanding, dræning, vejanlæg og mergling.

Virussygdomme hos stenfrugttræer.

Af H. Rønde Kristensen.

Gennem de senere år har man her i landet fundet adskillige virussygdomme hos både blomme, kirsebær, fersken og abrikos; og da især blomme og kirsebær spiller en ikke ubetydelig rolle i både erhvervs- og privatfrugtavlen, vil det være i almenhedens interesse at begrænse disse sygdommes videre udbredelse og at kunne skille dem ud fra genetiske og fysiogene forstyrrelser med lignende symptomer. Fersken og abrikos er naturligvis herhjemme af ringe samfundsøkonomisk interesse, men da de virussygdomme, der hjemsøger disse planter, for en meget stor del også kan angribe blomme og kirsebær, bliver man nødsaget til at betragte hele stenfrugt-virusproblemet under en fælles synsvinkel.

Her i landet er det kun i et kortere åremål, man har arbejdet med undersøgelser af stenfrugt-viroser, hvilket imidlertid næppe betyder, at virusangrebne stenfrugttræer ikke tidligere har forekommet i Danmark. Utvivlsomt har flere af de nu fundne viroser eksisteret herhjemme i adskillige år, men de herved fremkaldte symptomer har blot været tilskrevet andre årsager. Det er heller ikke udelukket, at virus er årsagen til flere af de vækst- og frugtbarhedsproblemer, man af og til støder på i stenfrugtavlen, men som man hidtil har stået ganske uforstående overfor.

Men bortset fra, at flere af de nu erkendte virussygdomme utvivlsomt har eksisteret i mange år her i landet, kan man ikke udelukke den mulighed, at nogle viroser i de senere år er indført hertil med træer, grundstammer eller podekviste samt eventuelt med frø fra andre lande. Og her er der først og fremmest grund til at nævne U.S.A. og Canada, der er hjemsøgte af et overordentlig stort antal stenfrugt-viroser, hvoraf nogle er særdeles alvorlige.

U.S.A. og Canada har da også været de førende lande på stenfrugt-virusundersøgelsernes område, hvilket har resulteret

i talrige publikationer desangående. Fra New Zealand foreligger også nogle beretninger om viroser på diverse stenfrugtarter.

I Europa har stenfrugt-viroserne tilsyneladende hidtil optrådt mest ondartede i Bulgarien og Jugoslavien, men også i Czekoslovakiet, Schweiz, Holland, Tyskland, Italien, Frankrig og England optræder forskellige virussygdomme hos stenfrugttræerne, og enkelte tilfælde er også rapporteret fra Norge og Sverige. — De mest systematiske undersøgelser på stenfrugt-virosernes område her i Europa har i de senere år været udført på East Malling forsøgsstation i England, men Holland følger godt efter, og i Schweiz har man særlig på visse kirsebær-virosers område udført et stort arbejde.

For at trænge de stenfrugt-viroser, der allerede findes her i landet, mest muligt i baggrunden, og især for at hindre udbredelsen af nye og endnu alvorligere virussygdomme herhjemme, er det vigtigt, at flest mulige planteskolefolk, frugtavlere, haveejere, konsulenter og forsøgsfolk får bedst muligt kenskab til alle disse sygdomme, eller i hvert fald får mulighed for nogenlunde let tilgængelige oplysninger.

Udfra disse betragtninger skal der i det følgende gøres et forsøg på at beskrive de hidtil fundne stenfrugt-viroser, ikke alene dem, der hidtil er fundet her i landet, men overhovedet alle de virussygdomme, man hidtil har beskrevet hos stenfrugttræerne.

Naturligvis kan en sådan afhandling ikke gøre krav på at være fuldkommen eller fejlfri, bl. a. af den grund, at det ofte er vanskeligt at vurdere forskellige beretningers pålidelighed, ligesom der sandsynligvis fra en række lande foreligger beretninger, der ikke har været tilgængelige ved udarbejdelsen af nærværende afhandling.

Af de 155 publikationer, der refereres til i litteraturfortegnelsen, hidrører de 144 fra årene 1950—53; kun 11 er fra før 1950.

Årsagen til, at der ikke er benyttet mange beretninger fra før 1950, skyldes, at en meget væsentlig del af disse tidlige beretninger er omtalte i den udmærkede håndbog over stenfrugtviroser i Nordamerika (nr. 151), der i 1951 blev udgivet af landbrugsministeriet i U.S.A. — Denne bog har tillige med de

øvrige publikationer, der nævnes i litteraturfortegnelsen, været en værdifuld og nødvendig hjælp ved udarbejdelsen af nærværende redegørelse.

Ialt er 66 stenfrugt-viroser beskrevet, nemlig

22 sødkirsebær-viroser
4 surkirsebær-viroser
11 blomme-viroser
24 fersken-viroser
3 abrikos-viroser og
2 mandel-viroser.

Af disse 66 stenfrugt-viroser findes i hvert fald 47 i U.S.A., 20 i Canada og 2 på New Zealand. Fra Europa er 24 viroser omtalt. Efter alt at domme er i hvert tilfælde 9 af de europæiske viroser identiske med amerikanske stenfrugt-viroser, og sandsynligheden taler for, at yderligere 4 er identiske eller stærkt beslægtede med viroser i Nordamerika. De resterende 11 europæiske stenfrugt-virosers mulige identitet eller slægtskab med viroser uden for Europa synes mere tvivlsom og er i hvert tilfælde ikke bevist.

Den første plantevirussygdom (tobaksmosaiksyge) som sådan blev påvist i 1892, men længe før den tid har man kendt adkillige virussygdomme uden dog at kende disse sygdommes årsag. Dette forhold gælder også for nogle stenfrugt-viroser. – Den tidligst kendte virussygdom hos stenfrugttræer er ferskengulsot, der nævnes så langt tilbage som 1791; men først langt senere blev virusnaturen bevist.

Op til 1930 er kun 12 stenfrugt-viroser beskrevet, men de følgende 10 år beskrives ikke mindre end 28 nye stenfrugtviroser, og i 1954 nærmer det samlede antal sig altså 70.

Her i landet blev der i 1942 iagttaget mosaiklignende symptomer på bladene af drivhusfersken, men det blev den gang tilskrevet fysiologiske årsager. I 1948 observerede man mosaiksyge på abrikos og 1950 på blomme og sødkirsebær. 1951 blev raspblad (smalle blade) iagttaget hos sødkirsebær og samme år sås stjernepletsymptomer på abrikos, fersken og myrobalan. 1952 fandtes på sødkirsebær symptomer, der har stor lighed med ringpletsyge, og i 1953 blev bladrullesygesymptomer iagttaget på

blomme. — Foreløbig er mosaiksyge hos både fersken, abrikos, blomme og kirsebær her i landet blevet overført ved podning, og det samme gælder raspblad hos sødkirsebær. For de øvrige nævnte stenfrugtsygdomme herhjemme er podningsforsøg også iværksat.

De forskellige stenfrugt-virosers økonomiske betydning varierer overordentlig meget.

Ved en fællesvurdering af samtlige 66 viroser kommer man til det resultat, at

6 stenfrugt-viroser spiller en ubetydelig rolle,
23 stenfrugt-viroser har ret ringe økonomisk betydning,
20 stenfrugt-viroser spiller betydelig økonomisk rolle,
15 stenfrugt-viroser spiller særdeles betydelig økonomisk rolle og
2 stenfrugt-viroser er af katastrofal økonomisk betydning.

Ovenstående vurdering må selvsagt tages med al mulig forbehold, bl. a. fordi der endnu ikke foreligger fyldestgørende oplysninger om adskillige af disse sygdomme. Ligeledes må det erindres, at selv de tilsyneladende ubetydelige sygdomme kan forstærkes i alvorlig grad, hvis de angrebne træer inficeres med yderligere et virus.

Den danske navngivning af de forskellige sygdomme er overordentlig vanskelig og vil i flere tilfælde være ret diskutabel.

I de fleste tilfælde er der tale om en mere eller mindre direkte oversættelse af det udenlandske sygdomsnavn, men i enkelte tilfælde er der valgt et navn, der svarer til et karakteristisk symptom hos sygdommen. I alle tilfælde er i parentes efter det danske navn tilføjet det udenlandske — ofte engelske — vulgærnavn.

De enkelte stenfrugt-viroser er henført til i alt 5 sygdomsgrupper, nemlig:

I. sødkirsebær-viroser
II. surkirsebær-viroser
III. blomme-viroser
IV. fersken-viroser
V. abrikos- og mandel-viroser.

Denne opdeling må imidlertid ikke forstås således, at syg-

dommen i hver enkelt gruppe kun angriber den stenfrugtart, der har givet gruppen navn.

I virkeligheden har de fleste stenfrugt-viroser et meget stort værtplanteområde, både blandt kultiverede og vildtvoksende Prunus-arter, hvoraf flere af de sidsnævnte iøvrigt kan optræde som alvorlige smittekilder i de tilfælde, hvor sygdommen kan overføres af insekter.

Udover overføring til Prunus-arter er det rent eksperimentelt lykkedes at overføre 13 forskellige stenfrugt-vira til planter udenfor Prunus-slægten. Af disse 13 vira er de 11 overført til urteagtige planter, hvor særlig agurk synes at være modtagelig.

De stenfrugtarter, der i litteraturen er anført som modtagelige for en eller flere viroser omfatter ikke mindre end 42 Prunus-arter. Af disse er *P. persica* (fersken) den førende art med hensyn til modtagelighed, idet 42 stenfrugt-viroser kan angribe denne art.

P. avium (sødkirsebær) kan angribes af 39 viroser, *P. domestica* (blomme) af 25 viroser, *P. cerasus* (surkirsebær) af 22 viroser og *P. armeniaca* (abrikos) af 19 viroser.

Symptomerne, der fremkaldes af de forskellige stenfrugtvira, afhænger af mangt og meget.

Først bør det fremhæves, at adskillige vira optræder i flere linier (jvf. smitteracer hos svampe) af varierende virulens. Nogle af disse linier fremkalder måske meget kraftige — og andre måske meget svage symptomer. — Optræder der samtidig flere vira (et viruskompleks) i een plante, kompliceres sygdomsbilledet yderligere.

Bortset fra selve det sygdomsfremkaldende patogen, afhænger sygdomsbilledet ofte overmåde meget af både planteart og -sort, ligesom den anvendte grundstamme også tit har betydning.

Vækstvilkårene såsom temperatur, lys og ernæring har ligeledes stor indflydelse på sygdomsudviklingen, ligesom symptomerne iøvrigt kan variere både inden for den enkelte vækstsæson, såvel som fra det ene år til det andet.

Symptomerne afhænger i flere tilfælde også af, hvor lang tid de pågældende planter har været inficeret. — Hos nogle stenfrugt-viroser forekommer to sygdomsstadier — det akutte og det kroniske.

Under det akutte stadium udvikles de såkaldte chok-symptomer, der kan være overordentlig kraftige — ja så kraftige, at de angrebne træer helt går til grunde.

Træer, der overlever det akutte stadium, kommer dernæst ind i det kroniske stadium, hvor symptomerne ofte er meget svage eller måske ganske udebliver, således at de pågældende træer herefter optræder som symptomløse smittebærere. Sådanne er iøvrigt meget almindelige, og adskillige stenfrugt-viroser kan »bæres« af flere Prunus-arter uden nogensinde at vise symptomer herpå. — Særlig farligt kan dette være, hvor sådanne inficerede, men symptomløse Prunus anvendes til grundstammer for andre Prunus-arter, der måske er meget følsomme.

Inkubationstiden — her tiden fra smitteoverføring til symptomfremkomsten — varierer også særdeles meget og afhænger både af de inokulerede planters vækstvilkår og af virusarten.

Den korteste inkubationstid under frilandsforhold er 10 døgn og den længste 8 år.

I de fleste tilfælde må man regne med mindst 10 måneders inkubationstid på friland, og 2 år er slet ikke ualmindeligt.

Medens virusangrebne urteagtige planter som regel hurtigt bliver systemisk inficerede, kan der med flere af stenfrugt-viroserne undertiden hengå nogle år, uden at dette er tilfældet. Partiel infektion er således ret almindeligt det første — og måske flere — år efter infektionen.

Imidlertid kan man absolut ikke regne en symptomløs gren på et iøvrigt angrebet træ for virusfri, selv om sådanne grene altså kan forekomme.

Symptomerne hos virusangrebne stenfrugttræer kan forekomme på både grene, kviste, blade, blomster og frugter.

Mest almindelig er bladsymptomer, som forekommer hos de fleste stenfrugt-viroser, men frugtsymptomer er også særdeles almindelige.

Symptomerne på bladene kan bestå af nervelysning, lyse eller mørke bånd langs nerverne, mosaikspætning, gulsot, nekrotiske pletter, hullede bladflader, indrullede bladrande, bladlignende udvækster på bladundersiderne o. s. v.

Påvirkede frugter er ofte mindre end normale; nogle er buklede eller deforme på anden måde, andre er mosaikspættede,

fyldt med ringformede pletter på huden eller i nogle tilfælde med nekrotiske partier i selve frugtkødet. Smagen er ofte dårlig.

Kvistene på angrebne træer har i flere tilfælde meget korte internodier, hvilket bevirker at bladene bliver mere eller mindre rosettestillede. Nogle sygdomme forårsager en ødelæggelse af knopperne, så disse ikke åbner sig; i andre tilfælde fremkaldes kræftlignende sår i barken, eller denne bliver fyldt med talrige revner.

I mange tilfælde svækkes væksten hos træerne betydeligt, og disse bliver i flere tilfælde dværgagtige. Flere af viroserne har også indflydelse på både løvspring, løvfald og frugtmodning, idet der kan være tale om både forsinkelse og fremskynding; oftest dog således at løvspring og frugtmodning forsinkes, og løvfald fremskyndes.

Alle stenfrugt-viroser kan overføres ved en eller flere former for podning (okulation, kopulation o. s. v.). For nogle stenfrugt-virosers vedkommende har det vist sig, at en virusinficeret knop okuleret ind på en sund grundstamme er i stand til at overføre sygdommen til denne efter blot få dages sammenvoksning. I et enkelt tilfælde har 2 3 døgn været tilstrækkeligt.

For fem forskellige stenfrugt-virosers vedkommende er mekanisk saftsmitte rent eksperimentelt lykkedes, men kun under så specielle forhold, at dette næppe har betydning i praksis.

Insektoverføring er påvist for 9 stenfrugt-viroser og er regnet for sandsynlig for andre 12 virosers vedkommende. Det er i overvejende grad cikaderne, der her spiller en rolle.

Ved hjælp af snylteplanter (Cuscuta) er to stenfrugt-viroser blevet overført til planter udenfor Prunus-slægten.

Frøsmitte er blevet påvist for 4 stenfrugt-viroser og regnes for sandsynlig for yderligere een.

Ved forebyggelse og bekæmpelse af de forskellige stenfrugt-viroser er langt de vigtigste forholdsregler udvælgelse og eventuelt afprøvning af moderplanter for både podekvistes, frøs og grundstammers vedkommende. — Endvidere er det betydningsfuldt med en grundig inspektion i planteskolerne, hvor alt mistænkeligt omgående bør fjernes.

I plantagerne og haverne vil det ofte være klogt at fjerne

alle angrebne træer, og da især når det drejer sig om angreb af alvorlige sygdomme.

Det kan i den forbindelse nævnes, at man i U.S.A. har fundet det formålstjenligt at træffe lovfæstede foranstaltninger imod den meget ondartede fersken-virose Phony. — I medfør af disse foranstaltninger er op mod 2 millioner angrebne ferskentræer i U.S.A. destrueret efter inspektion foretaget af det offentlige plantetilsyn.

I U.S.A. og Canada, hvor de vilde værtplanter ofte spiller en stor rolle, anbefaler man enten rydning af disse eller placering af stenfrugtplantagerne fjernt fra bevoksninger med vilde Prunus-arter.

I Danmark findes adskillige vilde eller forvildede Prunus-arter, såsom *P. spinosa* (slåen), *P. insititia* (kræge), *P. ceracifera* (mirabel), *P. avium* (fuglekirsebær), *P. cerasus* (surkirsebær) og *P. padus* (hæg). Hvorvidt nogle af disse er virusangrebne vides ikke, men burde undersøges. Dette vil især blive aktuelt, hvis det viser sig, at nogle af vore hjemlige viroser er insektbårne, eller hvis nye viroser af denne kategori dukker op her i landet.

Bekæmpelse af de insekter, der overfører nogle af sygdommene, kan måske være formålstjenlig i nogle tilfælde.

For at hindre indførsel af nye stenfrugt-viroser til et land, er det af overordentlig stor betydning, at der fra det offentliges side gennemføres en omhyggelig kontrol med indførsel af både frø, grundstammer, kopulations- og okulationskviste samt naturligvis også med færdig tiltrukne frugttræer.

I U.S.A. har man i flere år arbejdet en del med en mere direkte bekæmpelse af stenfrugt-viroserne, idet man har anvendt både thermoterapeutiske og kemoterapeutiske metoder.

Førstnævnte metoder har med held været anvendt overfor 8 fersken-viroser, medens en enkelt fersken-virose er bekæmpet ad kemoterapeutisk vej.

Hvorvidt disse metoder kan anvendes overfor de stenfrugt-viroser, der forekommer her i Europa, vides endnu ikke, ligesom man vist nok skal være noget forsigtig med at overvurdere den praktiske betydning af metoderne.

OVERSIGT OVER DE BESKREVNE VIROSER

I. SØDKIRSEBÆR-VIROSER 79
1. Raspblad (Rasp Leaf) 79
2. Bukskin (Buckskin) 81
3. Albino (Albino) 83
4. Ringpletsyge (Tatter Leaf) 84
5. Kirsebær-dværgsyge (Little cherry) 86
6. Små, bitre kirsebær (Small bitter cherry) 88
7. Kirsebær spætblad (Mottle Leaf) 89
8. Rustspætning (Rusty Mottle) 90
9. Mild Rustspætning (Mild Rusty Mottle) 91
10. Nekrotisk Rustspætning (Necrotic Rusty Mottle) 92
11. Lambert-spætning (Lambert Mottle) 93
12. Bladvridning (Twisted Leaf) 94
13. Kirsebær-krøllemosaiksyge (Cherry Rugose Mosaic) 94
14. Pintosyge (Pinto Leaf) 95
15. Mora-syge (Mora virus disease) 95
16. Sortkræft (Black Canker) 96
17. Revnebark (Rough Bark) 97
18. Viruskræft (Canker-virus) 97
19. Kirsebær-roset (Rosette) 97
20. Spætnings-klorose (Clorotic Mottle) 97
21. Støvet gulsot (Dusty Yellows) 98
22. Forsænket spætning (Sunken Mottle) 98
Skema vedr. sødkirsebær-viroser 98
II. SURKIRSEBÆR-VIROSER 99
1. Surkirsebær-gulsot (Sour Cherry Yellows) 100
2. Ringplet-nekrose (Necrotic Ring Spot) 101
3. Grønring-mosaik (Green Ring Mottle) 105
4. Lyserød frugt (Pink Fruit) 105
Skema vedr. surkirsebær-viroser 107
III. BLOMME-VIROSER 107
1. Bånd-mosaik (Line Pattern) 107
2. Blomme-dværgsyge (Prune-Dwarf) 109
3. Blomme-pox (Plum Pox) 111
4. Indsnøring-mosaiksyge (Standard Prune constricting Mosaic) 113
5. Blomme-hvidplet (Plum White Spot) 113
6. Blomme-bladrullesyge (Leaf Roll) 114
7. Blomme-ringplet (Ring spot) 114
8. Smånervelysning (Veinlet Clearing) 115

9. Blomme-diamantkræft (Prune Diamond Canker) 115
10. Splitbark (Bark Split) 116
11. Stuntblommer (Plum Stunt) 116
Skema vedr. blomme-viroser 117
IV. FERSKEN-VIROSER 117
1. Fersken-gulsot (Peach Yellows) 118
2. Småferskner (Little Peach) 120
3. Fersken-roset (Peach Rosette) 121
4. Rød fure (Red Suture) 123
5. Phony (Phony) 124
6. Bladrulle-gulsot (Yellow Leaf Roll) 128
7. Fersken-piske (Willow Twig) 129
8. X-virose (X-disease) 130
9. Vestlig X-virose (Western X-disease) 133
10. Roset-mosaik (Rosette Mosaic) 135
11. Fersken-mosaiksyge (Peach Mosaic) 137
12. Gulknop mosaiksyge (Yellow Bud Mosaic) 140
13. Vorte-fersken (Wart) 141
14. Fersken-spætning (Peach Mottle) 142
15. Fersken-dværgsyge (Muir Peach Dwarf) 142
16. Fersken-ringplet (Ring spot) 143
17. Fersken-visneplet (Peach Necrotic Leaf Spot)) 146
18. Stjerneplet (Asteroid Spot) 147
19. Fersken-kaliko (Peach Calico) 149
20. Gul-net (Golden-net) 150
21. Ontario-pletsyge (Peach Blotch) 150
22. Hollandsk fersken-mosaiksyge (Perzik-Mozaiek) 151
23. Pileblad-roset (La Rosette a foglie saliciformi) 152
24. Italiensk fersken-mosaiksyge (Il mosaico del Pesco) 154
Skema vedr. fersken-viroser 152
V. ABRIKOS- OG MANDEL-VIROSER 154
1. Ring-Pox (Ring Pox of Apricot) 154
2. Moorpark-spætning (Moorpark Mottle) 155
3. Abrikos-visnesyge (Wilt) 156
4. Mandel-knopsyge (Drake Almond Bud Failure) 156
5. Mandel-kalico (Almond Calico) 157
Skema vedr. Abrikos- og mandelviroser 157
Summary 158
Litteratur 158

I. Sødkirsebær-viroser.

Af de 22 omtalte sødkirsebær-viroser findes i hvert fald de otte (nr. 1, 4, 8, 18, 19, 20, 21 og 22) i Europa, og her i landet højst sandsynligt to (nr. 1 og 4) og muligvis endnu flere.

Kun for en af viroserne (nr. 5) er insektoverføring påvist. Mekanisk saftoverføring til agurk er lykkedes for en viroses vedkommende (nr. 4).

Helbredelse er i intet tilfælde opnået, hverken ved termo- eller kemoterapeutiske behandlinger.

Litteraturhenvisninger:

9, 10, 21, 29, 31, 43, 45, 54, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 75, 77, 79, 80, 82, 87, 88, 90, 98, 101, 107, 112, 113, 117, 118, 119, 120, 126, 127, 128, 129, 133, 134, 141, 142, 146, 148, 151.

1. Raspblad (Rasp Leaf).

Raspblad blev iagttaget i 1935 i Colorado i U.S.A. og senere i staterne Idaho, Washington, Montana, Utah og Californien samt i British Columbia i Canada.

I England omtales sygdommen fra 1950 og i flere europæiske lande optræder sygdomme, der utvivlsomt er identiske eller i hvert fald stærkt beslægtede med den amerikanske virussygdom raspblad.

Dette gælder således Pfeffinger-krankheit, der allerede for over 50 år siden blev iagttaget i distriktet Pfeffingen i Schweiz. Og i Holland fandt man i 1946 i distriktet Eckelrade en virussygdom i sødkirsebær, den såkaldte Eckelrader-virusziekte, der har overordentlig meget tilfælles med Pfeffinger-krankheit og dermed også med raspblad.

I Tyskland iagttog man første gang i 1947 en kirsebærsygdom, »Die Schmalblattrigkeit«, som ligeledes synes identisk eller meget nær beslægtet med raspblad.

I en norsk beretning fra 1952 nævnes det, at man allerede i 1906 observerede raspblad-symptomerne i et enkelt kirsebærtræ af sorten Frommes hjertemorel.

Herhjemme er en kirsebær-virose (smalle blade), der sandsynligvis også er identisk med raspblad, iagttaget første gang

1951 i Prunus avium-grundstammer og senere i sødkirsebærsorten Früheste der Markt.

Raspblad er en meget alvorlig sygdom, der i de fleste tilfælde svækker de angrebne træer overordentlig meget, og da sygdommen mange steder synes at spredes temmelig hurtigt, må den henregnes til en af de økonomisk mest betydelige kirsebærviroser.

Sygdommen angriber både sød- og surkirsebær (*Prunus avium* og *P. cerasus)*, men synes dog først og fremmest at være af betydning indenfor sødkirsebærrene. — Fra U.S.A. nævnes Napoleon som en af de mest følsomme sorter. Derimod skulle sorten Early Rivers ifølge engelske opgivelser kunne optræde som symptomløs smittebærer.

Symptomer:

Sygdommen raspblad har fået navn efter et af de mest fremtrædende symptomer, det forårsagende virus fremkalder. På undersiden af adskillige blade på angrebne træer fremkommer abnorme bladlignende udvækster (enationer). Disse udvækster findes oftest i rækker løbende parallelt med bladnerverne. Udvæksterne er i begyndelsen ganske små, men vokser i løbet af vækstsæsonen, så de sidst på sommeren er overordentlig iøjnefaldende. — Kraftigt angrebne blade er små, smalle og stærkt misformede og randtakkerne betydeligt skarpere end normalt. Angrebne træer kan vise symptomer overalt, men i nogle tilfælde forekommer kun partiel symptomudvisning.

Rigelig ernæring og høj temperatur skulle i nogle tilfælde kunne mildne symptomerne.

Sygdommen betyder i de fleste tilfælde en meget alvorlig svækkelse af væksten og nedgang i frugtudbyttet. På grund af den svækkede vækst bliver bladene tit meget tætsiddende i såkaldte bladrosetter.

Fra Holland beskrives for Eckelrader-virussiekte, at der forud for ovenfor nævnte symptomer fremkommer mere eller mindre store, gule olieagtige pletter (primære symptomer) på bladene, og lignende symptomer nævnes for den schweiziske Pfeffinger-krankheit og for den tyske Schmalblättrigkeit. — Muligvis fremkaldes disse europæiske sygdomme af viruskomplekser, hvori bl. a. optræder raspblad-viruset.

Smitteoverføring:

Hidtil har sygdommen kun været overført ved podning. Forsøg i Holland på at overføre Eckelrader virusziekte ved hjælp af snylteplanten *Cuscuta gronovii* er ikke lykkedes.

Insektoverføring er heller ikke påvist, men kan næppe udelukkes — især ikke i de frugtavlsområder, hvor der tilsyneladende sker en hurtig naturlig spredning. Fra Schweiz nævnes, at sygdommen forekommer i vildtvoksende fuglekirsebær og muligheden for frøsmitte antydes, men er ikke bevist. Inkubationstiden for raspblad varierer fra 9 måneder til 2 år. Fra Tyskland nævnes helt ned til 5 måneders inkubationstid, men også her kan der gå op til 2 år, før symptomerne viser sig.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes og podemateriale kun tages fra sunde udvalgte modertræer. Fra Schweiz nævnes, at en farvereaktionsprøve til bestemmelse af sygdommen i angrebne træer har givet nogenlunde resultater.

2. Bukskin (Buckskin).

Sygdommen blev første gang omtalt fra Californien i 1931, men havde da allerede været kendt i flere år hos sødkirsebær i Californien.

Forskellige former (linier) af det forårsagende virus optræder temmelig almindeligt flere steder i U.S.A. både på kirsebær og fersken. — Således er sandsynligvis både *X-virose* og *vestlig X-virose* hos fersken samt albino hos sødkirsebær beslægtet med viruset, der fremkalder sygdommen bukskin, som i U.S.A. regnes for at være af stor økonomisk betydning.

Udover sødkirsebær (*P. avium*) er følgende Prunus-arter modtagelige for infektion: *Prunus persica* (fersken), *P. cerasus* (surkirsebær), *P. amygdalus* (mandel), *P. mahaleb*, *P. emarginata*, *P. mira* og *P. virginiana var. demissa.*

Symptomer:

Sygdomsbilledet hos sødkirsebær angrebet af bukskin-viruset varierer overmåde meget, og afhænger både af hvilken grund-

stamme, den angrebne sort er podet på, samt af hvilken virusform (linie), der er impliceret.

Kirsebær, der er tiltrukket på Mazzard-grundstammer, lever i de fleste tilfælde lang tid efter infektionen, mens kirsebær, der er podet på Mahaleb-grundstammer, hurtigt svækkes betydeligt og ofte dør 1—2 år efter infektionen.

En særlig virusform bevirker, at frugterne hos inficerede kirsebær, der er podet på Mazzard-grundstammer, ikke modner, men forbliver små og bliver mere eller mindre kegleformede. Sådanne frugter hænger på træerne længere end frugter på sunde træer. Den øverste halvdel af de syge frugter får et karakteristisk udseende, der minder om bukskin (deraf sygdomsnavnet).

Ved den tid, frugterne på sunde kirsebærtræer er modne, er frugterne på de angrebne træer af betydelig lysere farve end normalt for sorten. — Bortset fra frugterne, ser de angrebne træer ret normale ud i det meste af vækstsæsonen, men en svag broncefarvning af bladene kan dog forekomme, og sidst på sommeren får bladene ofte en orangerød farve langs den nederste del af midternerven. Efter flere års infektion svækkes træerne ofte, og eventuelt forekommer nogen nedvisning.

En anden viruslinie bevirker også, at frugterne ikke modner, men de bliver ikke kegleformede, og de falder af træerne til normal tid. På grund af svag vækst hos dværggrenene bliver internodierne korte og bladene små og tætsiddende (i rosetter).

Når de inficerede kirsebær er podet på Mahaleb-grundstammer, er der ikke megen forskel på den reaktion, de to ovennævnte virusformer fremkalder. Bladene bliver indrullede og klorotiske og falder af midt på sommeren. Der frembringes kun få frugter, og træerne dør i løbet af få år.

I sivævet på inficerede træer (på Mahaleb-underlag) ses ofte betydelige sårgummi-ansamlinger, især nær podestedet.

Hos f e r s k e n, inficeret med bukskin-viruset bliver bladene lysegrønne til grønlig-gule.

Omkring midsommer forekommer ofte røde eller purpurfarvede pletter på bladene, og disse pletter bliver ret hurtigt nekrotiske og falder ud, så bladene får et forrevet udseende, og sluttelig falder af.

Frugterne på angrebne grene skrumper ind og falder tidligt

af. — Meget almindeligt er til at begynde med kun én gren angrebet, men efterhånden bliver flere og flere grene angrebet, og tilsidst bliver hele det angrebne træ påvirket af sygdommen.

Hos surkirsebær svækkes træerne også ved angreb af bukskin-viruset. Frugterne bliver kun små, og de skrumper ind før modningen. Hos nogle sorter bliver bladene hos syge træer rødlige allerede i juni, og sådanne blade falder tidligt af.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning.

Man regner med, at visse insekter kan overføre bukskin-viruset fra syge til sunde træer, men talrige overføringsforsøg med insekter har hidtil givet negativt resultat.

Kirsebærtræer, hvor sygdommen indpodes i februar, kan vise symptomer den følgende juni.

Kontrolforanstaltninger:

Vildtvoksende Prunus-arter (*P. virginiana* var. *demissa*), der kan optræde som smittekilde, søges ryddet flere steder i U.S.A.

Podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

3. Albino (Albino).

Sygdommen blev først opdaget i Oregon, U.S.A., i 1937. Lokalt er sygdommen meget udbredt, men den er ikke rapporteret uden for Oregon.

På grund af sygdommens hastige spredning og dræbende virkning på inficerede træer, er den af stor økonomisk betydning i de egne, hvor den optræder.

Udover sødkirsebær (*Prunus avium*) har surkirsebær (*P. cerasus*) vist sig modtagelig.

Symptomer:

Alle angrebne sødkirsebærsorter viser stort set de samme symptomer. Dog er nogle sorter mere følsomme end andre; det gælder således sorterne Bing og Napoleon, der meget hurtigt dør som følge af angrebet.

Allerede i juni bliver bladene på syge træer gyldenbronce til olivenbrune, og bladrandene ruller opad. Undertiden bliver bladene lige før løvfaldet lyst gule til orange med en lyserød farvetone, der

især viser sig langs hoved- og sidenerver, hvorved der fremkommer et fjerformet mønster.

Sidst på sommeren frembringes fra skuddenes endeknopper små grønne, rosetstillede blade. — Frugterne forbliver små og umodne, og meget ofte bliver normalt mørkerøde frugter hvide. Et voldsomt frugtfald forekommer tit lige før den sædvanlige plukketid, men nogle af de små, hvide frugter bliver hængende på de syge træer længe efter.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning.

Insektoverføring er hidtil ikke påvist.

Kirsebær okuleret i sensommeren viser sygdomstegn i løbet af 10 måneder.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes og podemateriale kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

4. Ringpletsyge (Tatter Leaf).

Sygdommen er i 1946 under det engelske navn Tatter Leaf beskrevet fra Ontario i Canada samt fra staten New York i U.S.A. Endvidere er en tilsvarende eller meget nær beslægtet sygdom omtalt fra Washington og Oregon i U.S.A.

Fra England omtales sygdommen i 1950, og i Danmark blev i 1952 enkelte træer af sorten Kassins Frühe fundet med symptomer, der havde stor lighed med ringpletsyge.

Sygdommen, der hører til en af de økonomisk betydelige kirsebær-viroser, kan foruden sødkirsebær (*Prunus avium*) angribe surkirsebær (*P. cerasus*). Endvidere kan *P. persica* (fersken), *P. domestica* (blomme), *P. salicina* (japansk blomme) og *P. mahaleb* (weichsel) inficeres. Symptomerne i alm. blomme og japansk blomme er ofte maskerede. Endelig kan det nævnes, at små agurkplanter kan inficeres med det forårsagede virus.

Symptomer:

Både fra amerikansk og engelsk side antydes, at der optræder flere former (linier) af det forårsagende virus, ligesom dette ofte optræder i viruskomplekser sammen med andre vira.

Endvidere synes der at være stor forskel på kirsebærsorternes reaktion overfor infektion, idet nogle kun reagerer med ret svage symptomer, mens andre måske dør som følge af angrebet.

Almindeligvis kan der skelnes mellem to sygdomsstadier, det akutte og det kroniske.

Det akutte stadium omfatter de meget kraftige og iøjnefaldende symptomer, og overlever træet dette stadium, vil det måske fremover kun vise svage eller ingen symptomer, og man taler da om det kroniske stadium.

De karakteristiske symptomer i første stadium viser sig først og fremmest, og oftest kun på de blade, der dannes tidligst på vækstsæsonen.

Fine, brune linier danner forskellige mønstre på bladene bestående af mere eller mindre ringformede tegninger. Bladvævet inden i de ringformede pletter bliver senere stærkt nekrotisk og falder ud af bladet, der herved bliver stærkt hullet og laset. Udover nekrosen forekommer ofte en gulgrøn klorotisk spætning, der ligeledes har form som ringe og desuden som zig-zag-linier.

De påvirkede blade sidder i reglen på træet gennem hele vækstperioden, men skjules ofte af de senere dannede, normalt udseende blade.

I nogle tilfælde kan ovennævnte symptomer fremkomme hvert år, men i reglen er de svagere end første år, og ofte så ubetydelige, at de næppe erkendes.

I første vækstsæson efter infektionen (det akutte stadium) kan reaktionen være så voldsom, at unge træer dør helt eller i hvert fald delvis.

Frugter på angrebne træer modnes ikke ordentligt, og selve frugtmængden reduceres.

Hos surkirsebær fremkaldes symptomer, der det første år minder meget om nekrotisk ringpletsyge, og senere får stærk lighed med kirsebær-gulsot (se under surkirsebær-viroser). Infektionsforsøg har imidlertid vist, at viruset, der fremkalder ringpletsyge, ikke er identisk med nogen af de vira, der fremkalder ovennævnte sygdomme.

Fersken, inficeret med viruset, der fremkalder ringpletsyge, får første år efter infektionen små grønne eller gulgrønne

ringe samt klorotiske og nekrotiske pletter på de først dannede blade. Endvidere forekommer en svag overfladisk barknekrose, og undertiden dør endeskuddene. Under det kroniske stadium af sygdommen hos fersken fremkommer på nogle blade en svag, men tydelig mosaikspætning i form af zig-zag-mønster og ringformede pletter.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres meget let ved podning, hvorimod insektoverføring hidtil ikke er påvist.

Ved infektionsforsøg i væksthus er symptomer fremkommet allerede 2—3 uger efter smitteoverføringen, hvorimod det varer ca. 1 år, når infektionsforsøgene foregår på friland. Og inden viruset optræder systemisk i inficerede træer hengår ofte 2 år eller endnu længere tid.

Ved de senere års undersøgelser er det endvidere lykkedes at overføre det forårsagende virus ved mekanisk saftinokulation — dog ikke til andre Prunus-arter, men til små agurkplanter. En forudsætning for en sådan smitteoverforing er imidlertid, at man som inokulat anvender ekstrakt fra ganske unge blade af inficerede ferskentræer. 2—4 dage efter, at agurkplanternes kimblade er inokuleret, fremkommer lokale symptomer, og efter 6—7 dages forløb er der tale om systemisk infektion.

Kontrolforanstaltninger:

Bortlugning af syge træer er mulig, mens træerne står i planteskolerne, hvorimod det senere er vanskeligt at praktisere.

Podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

5. Kirsebær-dværgsyge (Little cherry).

Sygdommen blev første gang iagttaget i 1933 i British Columbia i Canada.

En lignende sygdom har også været omtalt fra U.S.A. (Washington, Idaho, Oregon og Utah), men hvorvidt de to sygdomme er identiske eller beslægtede er endnu ikke fastslået.

Kirsebær-dværgsyge er langt den alvorligste virussygdom indenfor kirsebæravlen i British Columbia, dels på grund af den

alvorlige afgrødereduktion, sygdommen bevirker, og dels på grund af dens hurtige spredning. 2—3 år efter, at sygdommen først er iagttaget i en plantage, er som regel alle træer angrebne. Tilsyneladende er det kun sødkirsebær (*Prunus avium*) der angribes; dog har der været iagttaget surkirsebær (*P. cerasus*), som viste symptomer, der mindede om dværgsyge hos sødkirsebær.

Symptomer:

Hos træer inficeret med kirsebær-dværgsyge er det kun frugterne, der viser symptomer.

Syge træer både vokser normalt og sætter et stort antal frugter. Disse udvikles også normalt næsten indtil frugtmodningen sædvanligvis skulle begynde. Frugterne på syge træer kan da hænge i flere måneder, uden at de bliver fuldt modne.

Ved normal plukketid er mange eller alle kirsebær på de angrebne træer kun halvt så store eller endnu mindre end frugter på sunde træer, og de forbliver umodne. Selv kirsebær, der næsten har normal størrelse og farve, mangler den normale aroma og smag og er tillige af mat udseende uden den sædvanlige glans.

Hos nogle sorter bliver angrebne frugter endvidere kantede og spidse (svagt pyramideformede).

Iøvrigt varierer symptomerne meget fra sort til sort, fra år til år og fra distrikt til distrikt.

Kirsebærtræer, hvor frugterne et år viser kraftige symptomer på kirsebær-dværgsyge, kan således det følgende år frembringe tilsyneladende normal frugt. Og på selvsamme træ kan der hænge både syge og sundt udseende frugter. Sidstnævnte synes særlig at fremkomme i de mere lysfattige dele af træet.

Ved undersøgelser af blade fra henholdsvis syge og sunde træer, er der påvist det højeste sukkerindhold i de syge blade.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, og symptomerne viser sig året efter smitteoverføringen.

I en beretning fra Canada i 1953 nævnes det, at kirsebærdværgsyge overføres fra syge til sunde kirsebærtræer af cikader,

der også kan overføre det forårsagende virus til Aster og her fremkalde symptomer, der minder om Aster-gulsot.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes fra plantager, hvor sygdommen ikke er for udbredt.

Podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer, og cikaderne, der overfører sygdommen, bør bekæmpes.

6. Små bitre kirsebær (Small bitter cherry).

Sygdommen har været kendt i British Columbia, Canada, siden 1940 og har antagelig optrådt dér i flere år. De træer, der inficeres, skades betydeligt, men da kun relativt få træer er angrebet, har sygdommen hidtil ikke været af væsentlig økonomisk betydning.

Sygdommen er kun fundet hos de to sødkirsebærsorter Bing og Lambert.

Symptomer:

Sygdommen kan kun erkendes ved normal plukketid. Få eller mange af frugterne på de angrebne træer er kun små. Ja, de fleste påvirkede frugter er oftest under halvdelen af normal størrelse, og er endvidere mere ovale end normale frugter. Farven er som hos umodne kirsebær, og smagen, der er noget bitter, minder lidt om stillestående grøftevand. — Disse frugter kan hænge på træerne en eller to måneder uden at modne.

Meget almindelig forekommer normale og påvirkede frugter på samme grene, men i nogle tilfælde ses også grene med eneste syge frugter, mens andre grene på samme træ kun bærer normale frugter.

Smitteoverføring:

Små, bitre kirsebær overføres ved podning, men inkubationstiden synes at være overordentlig lang — op til 8 år.

Insektoverføring er ikke påvist.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes og podemateriale kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

7. Kirsebær-spætblad (Mottle Leaf).

Sygdommen blev iagttaget i Oregon allerede i 1920, men virusnaturen blev først påvist i 1935.

Sygdommen optræder almindeligt i staterne Washington, Oregon og Idaho samt i British Columbia, og den er endvidere fundet i staterne Californien, Utah og Montana. I England forekommer en sygdom, kirsebær-rosette (se senere), der har megen lighed med kirsebær-spætblad.

Kirsebær-spætblad er i nogle områder en af de allerværste kirsebær-sygdomme, mens den andre steder er af mindre betydning. Iøvrigt optræder flere former (linier) af viruset — nogle svage, andre kraftige.

Foruden sødkirsebær (*P. avium*) angribes følgende Prunusarter: *Prunus cerasus* (surkirsebær), *P. persica* (fersken)?, *P. mahaleb* (weichsel) og *P. emarginata.*

Fersken kan sandsynligvis inficeres, uden at vise ydre symptomer (symptomløs smittebærer).

Prunus emarginata, der er vildtvoksende flere steder, kan muligvis fungere som smittekilde.

Symptomer:

Kirsebærtræer, der er angrebet af en alvorlig form af kirsebær-spætblad-viruset, får uregelmæssigt klorotisk spættede blade, der er forvredne og buklede. Tillige er sådanne blade ofte mindre end normalt, og endvidere nekrotiske og hullede.

På træer med kraftige bladsymptomer bliver frugterne abnormt små, modner sent og får en flov smag. Træets vækst svækkes, og bladene er ofte tætstillede (i rosetter).

Mildere virusformer forårsager lignende, men svagere symptomer.

Ved højere temperaturer midt på sommeren maskeres symptomerne delvis både på milde og kraftige former af kirsebær-spætblad.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning.

Insektsmitte er hidtil ikke påvist.

Enkelte undersøgelser for mulig frøsmitte har givet negativt resultat.

Ved podning om foråret er symptomer fremkommet efter 37 døgns forløb. I væksthusforsøg har inkubationstiden være så kort som 14 døgn.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes og podematerialet kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

Endvidere er man i U.S.A. og Canada opmærksom på risikoen ved nærtvoksende vilde kirsebær (*P. emarginata*), der kan være smittekilde, såfremt der skulle forekomme insekter, som er i stand til at overføre sygdommen.

8. Rustspætning (Rusty Mottle).

Sygdommen beskrives første gang fra Staten Washington i U.S.A. i 1940, men havde allerede da optrådt i flere år.

Endvidere er en sygdom, der muligvis er identisk med rustspætning, fundet i Idaho, og endelig er sygdommen i de allersidste år fundet i England.

Selv om sygdommen ikke synes særlig udbredt, spiller den en betydelig økonomisk rolle, hvor den optræder.

Udover sødkirsebær *(P. avium)* kan både *Prunus cerasus* (surkirsebær) og *P. persica* (fersken) inficeres.

Symptomer:

4—5 uger efter kirsebærtræernes blomstring viser de første bladsymptomer sig som en klorotisk spætning på de ældre blade. Snart er alle bladene mere eller mindre påvirkede, og en del af dem får sensommerkulører, d. v. s., de bliver lysegule til røde med grønne partier ind imellem. Sådanne blade falder af træerne 2—3 uger før frugthøsten. Efterhånden bliver spætningen af de resterende blade mere udtalt, og de klorotiske områder bliver gullig-brune, så løvet som helhed får et rustagtigt udseende. Hos træer, der har været inficeret et par år eller mere, er frugterne ofte mindre end normalt, og modningen er forsinket, ligesom smagen er flov.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres let ved podning, og hos træer, hvor sygt væv er indpodet i marts-april, viser symptomerne sig som regel i løbet af den følgende sommer.

Insektoverføring er ikke påvist.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes og modermateriale kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

9. Mild Rustspætning (Mild Rusty Mottle).

Sygdommen blev i 1947 omtalt i en beretning fra staten Oregon i U.S.A., og det nævnes her, at sygdommen har været iagttaget i Oregon 6—7 år tidligere.

Endvidere optræder sygdommen på sødkirsebær i staterne Washington og Idaho.

Uagtet syge træer kan frembringe frugt i flere år, svækkes de alligevel efterhånden, så nedgangen i frugtudbyttet kan blive ret betydeligt.

Foruden sødkirsebær (*P. avium*) er følgende Prunus-arter modtagelige: *P. cerasus* (surkirsebær), *P. persica* (fersken), *P. domestica* (blomme), *P. mahaleb* (weichsel), *P. virginiana var. demissa, P. serrulata* og *Osmaronia cerasiformis* (indisk blomme).

Af disse optræder fersken og blomme (italiensk svedske) tilsyneladende som symptomløse smittebærere.

Symptomer:

De første symptomer på inficerede sødkirsebær fremkommer som regel i maj-juni, da der på bladene viser sig gullige eller lysegrønne pletter af varierende form.

Det midterste af disse pletter er lysere end randene, der efterhånden bliver bronce- eller rødfarvede. Det vil sige, at symptomerne på de påvirkede blade efterhånden fremtræder som ringformede pletter af varierende form og størrelse. De rustfarvede pletter kan også antage form af zig-zag-linier i bladene.

Efterhånden bliver de ældre blade og dem, der sidder i skygge i midten af træerne, klorotiske, og der fremkommer her en lysegul eller hvidlig spætning.

Ældre, inficerede træer viser ofte tilbøjelighed til nedvisnen og vantrivsel, såsom dårlig vækst af skud og frugtsporer. I begyndelsen er måske kun en enkelt gren påvirket, men efterhånden breder symptomerne sig til hele træet.

Frugterne på syge træer er noget forsinkede i modningen.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres meget let ved podning, og inkubationstiden for træer, podet med sygt materiale i sensommeren, er 10—12 måneder.

Insektoverføring er hidtil ikke påvist.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes.

Podemateriale bør kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

10. Nekrotisk Rustspætning (Necrotic Rusty Mottle).

Sygdommen har i adskillige år været kendt i staten Utah i U.S.A., men først i 1944 blev virusnaturen endelig påvist.

Angrebet har en del lighed med rustspætning, der særlig optræder i staten Washington og mild rustspætning, der optræder i Oregon. Men der er visse afgørende forskelle, der retfærdiggør, at nekrotisk rustspætning regnes for en selvstændig virose.

Sygdommen optræder, så vidt man ved, kun i Utah, hvor den til gengæld er et alvorligt problem i sødkirsebæravlen. Ved en undersøgelse af et større antal plantager viste det sig, at nekrotisk rustspætning forekom i 27 pct. af plantagerne. Sygdommen kendes kun fra sødkirsebær (*P. avium*).

Symptomer:

Mens enkelte sorter kan inficeres uden at vise symptomer (eks. Sort Tartarisk), er reaktionen i andre sorter ofte særdeles kraftig.

Løvspring og blomstring forsinkes noget hos syge træer. 3—5 uger efter blomstringen fremkommer på bladene brune nekrotiske pletter af varierende form og størrelse. Nekrosen kan blive så voldsom, at de påvirkede blade kastes. — 2—3 uger efter fremkomsten af de første symptomer, begynder mange af de resterende blade at falde af træerne, der til sidst er temmelig nøgne.

Omkring frugtmodningstiden fremkommer gullige til rustfarvede klorotiske områder i de ældre overlevende blade. — Sent på sæsonen efter frugthøsten, falder de nekrotiske pletter ud af de tilbageværende blade, så disse får meget iøjnefaldende huller (skudhuller). Disse huller i forbindelse med de rustfarvede klorotiske områder og de brune nekrotiske pletter omfatter nogle af de mest karakteristiske symptomer i den sidste del af vækstsæsonen.

Efterhånden som inficerede træer bliver ældre, bevirker sygdommen, at adskillige knopper dræbes, hvilket resulterer i nogne grene med bladduske i spidserne. Senere dræbes de ældre grene på træet, hvilket resulterer i frembringelsen af mange vanskud fra stamme og nedre grene. På barken af yngre grene hos nogle kirsebærsorter forekommer talrige kræftagtige eller blærelignende læsioner, der efterhånden gør barken meget ujævn og skrubbet.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, og inkubationstiden er 9—10 måneder ved podning i sensommeren.

Insektoverføring er ikke påvist.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes. Podekviste bør kun tages fra sunde udvalgte modertræer. Varmeinaktiveringsforsøg med syge kviste har givet negativt resultat.

11. Lambert-spætning (Lambert Mottle).

I 1945 omtales sygdommen i en beretning fra British Columbia i Canada.

Lambert-spætning synes ikke at være ret udbredt, men inficerede træer er ofte alvorligt medtaget.

Symptomer er kun iagttaget i sødkirsebærsorten Lambert, men det regnes for sandsynligt, at sorten Napoleon kan optræde som symptomløs smittebærer.

Symptomer:

Hos træer, der har været inficeret et stykke tid, påvirkes knopperne på den øverste del af mange topskud således, at de ikke åbner sig og tilsidst dør. Fra de nedre knopper på disse skud dannes sideskud, hvilket giver en ejendommelig forgrening. Udviklingen af bladknopper og af blomsterknopper er både langsom og unormal. Sent på foråret er inficerede træer ret tyndtløvede, men de enkelte blade har normalt udseende. I begyndelsen af juni begynder imidlertid en gullig spætning at vise sig mellem nerverne på de ældre blade. Dette symptom følges snart efter af fremkomsten af talrige purpur- eller chokoladefarvede pletter, der senere bliver brune. Disse pletter danner linier dels langs med nerverne og dels uregelmæssige linier og ringe overalt på bladfladerne.

Foruden disse symptomer forekommer større, brune, uregelmæssige pletter på bladene, ofte langs en nerve.

Omkring midsommer skifter den normalt grønne farve i de ældre blade til gult, og de grønlig-gule mønstre bliver lidt mere grønne. Samtidig begynder bladene at falde.

Syge træer giver kun en lille afgrøde, og sommetider når mange af frugterne ikke at blive modne.

I nogle tilfælde har frugter, der iøvrigt er normale, en abnorm kort og buet frugtstilk.

Efterhånden som årene går, bliver sygdomstegnene på inficerede træer mere og mere alvorlige, og kviste såvel som større grene begynder at gå ud. Træer, der inficeres i en ung alder, går ofte helt til grunde.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, og bladsymptomer fremkommer året efter. Insektoverføring er ikke påvist.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes. Podemateriale bør kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

12. Bladvridning (Twisted Leaf).

Sygdommen er omtalt fra 1938 i Canada og nævnes endvidere fra staterne Washington og Montana i U.S.A. — En særlig form af sygdommen optræder sandsynligvis i Idaho og Oregon.

Sygdommen er ikke særlig udbredt, men hvor den optræder, kan den gøre betydelig skade.

Foruden sødkirsebær (*P. avium*) kan *P. cerasus* (surkirsebær)

og *P. persica* (fersken) angribes. Særlig ømfindtlig er sødkirsebærtræer af sorten Bing, der iøvrigt er den eneste sort, der hidtil har vist kraffige symptomer på bladvridning.

Symptomer:

Hårdt angrebne sødkirsebærtræer (Bing) svækkes kraftigt og internodierne forkortes, særlig på sideskuddene. På dværggrenene sidder tætte klynger af blade. De enkelte blade er små og stærkt forvredne, og bratte forsænkninger forekommer i både bladnerver og bladstilke.

Den alvorligste misfarvning er ledsaget af nekrotiske partier i midternerverne eller sidenerverne på bladene. — Endvidere forekommer bladspætning enten i form af små gule pletter med små brune centrer eller — hvad der er mere sjældent — som lysegule linier langs sidenerverne.

Tidligt bladfald forekommer undertiden, ligesom alvorligt misfarvede frugter også kan fremkomme.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning. Insektoverføring er ikke påvist.

Når kirsebærtræer smittes ved indpodning tidligt på foråret, fremkommer symptomerne ofte efter 2 måneders forløb. Ved okulation i sensommeren viser symptomerne sig først det følgende år.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes, podemateriale bør kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

13. Kirsebær-krollemosaiksyge (Cherry Rugose Mosaic).

Sygdommen blev observeret for omkring 20 år siden i Californien, og den synes ikke at være af væsentlig økonomisk betydning.

Udover sødkirsebær (*Prunus avium*) kan *P. amygdalus* (mandel), *P. persica* (fersken) og *P. mahaleb* (weichsel) angribes.

Symptomer:

På bladene forekommer en almindelig klorose midt imellem midternerven og bladranden, og denne klorose ledsages af en kraftig misfarvning. Endvidere optræder ofte små klorotiske pletter langs sidenerverne. Angrebne blade skrumper sædvanligvis ind og falder af træerne i juni -juli. Frugtproduktionen nedsættes noget, og enkelte frugter bliver lidt mere kantede end normalt.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, og inkubationstiden er ca. 1 år.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer fjernes eventuelt, og podemateriale bør kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

14. Pintosyge (Pinto Leaf).

Sygdommen blev først iagttaget i 1943 i Oregon, og er ikke med sikkerhed konstateret udenfor denne stat. På grund af sygdommens meget begrænsede udbredelse er den kun af ringe økonomisk betydning.

Pintosyge er kun fundet i sødkirsebær *(P. avium)*.

Symptomer:

På bladene fremkommer pletter, der først er lysegrønne eller gullige, men som snart skifter farve til lysegult eller hvidt. — Pletter, der er af varierende størrelse, kan fremkomme overalt på bladene. Topskuddenes blade er sjældent påvirkede før sent på vækstsæsonen, da der på basalbladene kan forekomme symptomer.

Efter flere års infektion svækkes træerne noget — antagelig på grund af mindre klorofyl i bladene. Frugterne på angrebne træer bliver aldrig fuldt udviklede, forsåvidt farve og smag angår.

Smitteoverføring:

Sygdommen har hidtil kun været overført ved podning, og inkubationstiden er ca. 10 måneder.

Kontrolforanstaltninger:

Podemateriale bør kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

15. Mora-syge (Mora virus disease).

Sygdommen, der hører til en af de allernyeste eller i hvert fald til en af de sidst fundne stenfrugt-viroser, blev første gang iagttaget i Oregon i U.S.A. i 1949.

Sygdommen er ikke hidtil nævnt fra andre steder, og dens økonomiske betydning kan næppe vurderes endnu.

Mora-syge er foreløbig fundet og beskrevet i sødkirsebærsorten Napoleon.

Symptomer:

Det vigtigste karaktertræk er den abnormt sene modning af frugterne på angrebne træer. Ofte modner frugterne her først 6 uger senere end normalt for sunde træer af samme sort. — De fleste af frugterne på de angrebne træer opnår imidlertid både normal størrelse og farve, selv om enkelte frugter kan være lidt misformede.

Bladene på angrebne træer er gullig-grønne og er i nogle til-

fælde mindre end normalt og med opadrullede bladrande. På frugtsporerne kan bladene være rosetstillede og forvredne.

Smitteoverføring:
Sygdommen overføres ved podning.

Kontrolforanstaltninger:
Podemateriale bør kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

16. Sortkræft (Black Canker).

Sygdommen har været kendt i staten Oregon i op mod 30 år, men først i en beretning fra 1947 omtales sortkræft som en virussygdom.

Sygdommen er også rapporteret fra Washington samt fra British Columbia i Canada.

Da kun forholdsvis få træer er angrebet, er sygdommen kun af ringe økonomisk betydning, selv om enkelte træer kan skades alvorligt.

Sortkræft er kun fundet på sødkirsebær (*P. avium*).

Symptomer:
På 1. års kviste forekommer kræftlignende sår, først som svagt opsvulmede områder, i hvilke barken revner på langs. Disse områder vokser og udvikles til grove, mørke kræftsår. Jo større grenen er, des større er også disse sårdannelser. Nogle angrebne træer har mange kræftsår, andre kun få. — Nedvisning af kviste og grene forekommer i alvorlige tilfælde. På blade og frugter forekommer ingen symptomer.

Smitteoverføring:
Sygdommen overføres ved podning, og inkubationstiden er 2 år.

Kontrolforanstaltninger:
Syge træer bør fjernes. — Podemateriale bør kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

17. Revnebark (Rough Bark).

Sygdommen beskrives fra Oregon i beretning fra 1942, og den er ikke omtalt fra andre steder.

Sygdommen kan være meget alvorlig i planteskoler, hvor podningen enten mislykkes eller resulterer i dværgagtige, misformede træer.

Revnebark er kun fundet spontant forekommende hos *Prunus serrulata*, men både *P. avium* (sødkirsebær), *P. cerasus* (surkirsebær) og *P. persica* (fersken) kan inficeres, uden at de dog viser symptomer (symptomløse smittebærere).

Symptomer:

Angrebne træers vækst er dværgagtig, idet internodierne er meget stærkt forkortede, hvilket forårsager meget tætsiddende blade. Disses midternerver bliver flere steder nekrotiske og brække, hvorved bladfladerne bliver nedadbuede. Sådanne dværgagtige skud med misformede blade minder noget om de symptomer, der forårsages af luseangreb.

Barken på årsskuddene bliver mørkebrun og fyldt med revner, der ofte udspringer fra lenticellerne. På ældre grene er disse revner meget fremtrædende.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres let ved podning, og inkubationstiden er 9—10 måneder.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes. Podemateriale bør kun tages fra sunde udvalgte træer.

18. Viruskræft (Canker-virus). England.

I beretning fra England i 1954 omtales et virus, der fra kirsebær er overført til abrikos og her tilsyneladende har været årsag til forekomsten af barknekrose og gummiansamlinger.

19. Kirsebær-roset (Rosette) — Mottle leaf?

I beretning fra England i 1951 omtales sygdommen første gang. I senere beretning (1954) antydes det, at sygdommen muligvis forvoldes af viruset, der i Nordamerika fremkalder kirsebær-spætblad (Mottle leaf).

Særlig kirsebærsorten Schrecken udviser de karakteristiske symptomer. Disse omfatter bl. a. en forkortelse af internodierne, hvilket bevirker at bladene bliver mer eller mindre rosetstillede. De enkelte blade er smalle, rynkede og i det hele taget misformede. Til at begynde med fremkommer endvidere en nervelysning, der senere går over til en bladspætning. Træerne svækkes og bærer mindre end normalt. — De forskellige sorter varierer noget med hensyn til symptomudvisning.

Sygdommen overføres ved podning.

20. Spætnings-klorose (Clorotic Mottle).

Sygdommen (eller sygdomsgruppen) nævnes fra England i beretning fra 1951.

Gruppen omfatter tre symptomtyper, nemlig ringpletter, nervebånd og zig-zag-mønster, og i hvert fald nogle af disse symptomer

forårsages sandsynligvis af viruset, der i Nordamerika fremkalder fersken-ringplet (Peach Ring-spot). Viruset overføres ved podning.

21. Støvet gulsot (Dusty Yellows). England.

Fra sorter, der ikke udviste symptomer, har man i England (beretning i 1954) overført et latent virus, der i en *Prunus avium*-klon fremkaldte en sygdom, der er kaldt støvet gulsot, fordi bladene ser ud, som var de overpudret med fint lysegult pulver. — Viruset overføres ved podning.

22. Forsænket spætning (Sunken Mottle). England.

Fra England omtales i beretning fra 1954 et andet virus, der også optræder latent i kirsebær. Ved overføring til fersken fremkaldes mørkegrønne nervebånd eller spætning. De mørkegrønne områder er forsænkede i bladfladerne. — Sygdommen overføres ved podning.

Prunus-arter modtagelige for sødkirsebær-viroser.

Prunus arter.

Sødkirsebærviroser	P. avium	P. cerasus	P. persica	P. mahaleb	P. armeniaca	P. amygdalus	P. domestica	P. emarginata	P. virginiana	P. mira	P. salicina	P. serrulata
1. Raspblad	+[1]	+										
2. Bukskin	+	+	+	+		+		+	+	+		
3. Albino	+	+										
4. Ringpletsyge	+	+	+	+			+[1]				+[1]	
5. Kirsebær-dværgsyge	+											
6. Små bitre kirsebær	+											
7. Kirsebær-spætblad	+	+	+[1]	+				+				
8. Rustspætning	+	+	+									
9. Mild rustspætning	+	+	+[1]				+[1]	+	+			
10. Nekrotisk rustspætning	+[1]											
11. Lambert-spætning	+[1]											
12. Bladvridning	+		+									
13. Kirsebær-krøllemosaik	+		+	+		+						
14. Pintosyge	+											
15. Mora-syge	+											
16. Sortkræft	+											
17. Revnebark	+[1]	+[1]	+[1]									+
18. Viruskræft	+				+							
19. Kirsebær-roset	+											
20. Spætnings-klorose	+											
21. Støvet gulsot	+[1]	+										
22. Forsænket spætning	+			+								

[1]) Symptomer maskerede i enkelte eller mange sorter.

II. Surkirsebær-viroser.

Fire surkirsebær-viroser er beskrevet, og af disse findes de to (nr. 1 og 2) i Europa, og i Danmark findes utvivlsomt den ene af disse (nr. 2).

Insektoverføring er påvist for en af de nævnte surkirsebær-viroser (nr. 1).

To af viroserne (nr. 1 og 2) har frøsmitte og tre (nr. 1, 2 og 3) er ved mekanisk saftinokulation rent experimentelt overført til urteagtige planter.

Det er i intet tilfælde lykkedes at helbrede planter angrebet af de omtalte surkirsebær-viroser — hverken ved termo- eller kemoterapeutiske behandlinger.

Litteraturhenvisninger:

12, 17, 18, 29, 35, 38, 45, 46, 69, 78, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 92, 97, 101, 103, 104, 112, 117, 118, 119, 120, 137, 140, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 154.

1. Surkirsebær-gulsot (Sour Cherry Yellows).

Sygdommen nævnes allerede i 1919 i en beretning fra staten New York i U.S.A., men i adskillige år herefter regnede man med, at der var tale om et fysiogent fænomen. Nu er man klar over sygdommens virusnatur, selv om man langt fra har løst de problemer, der knytter sig hertil. Man er således ikke klar over, hvorvidt surkirsebær-gulsot fremkaldes af et enkelt virus eller af et viruskompleks, ligesom meget tyder på, at der findes adskillige former (linier) af viruset (eller de vira), der fremkalder sygdommen. Undersøgelserne af surkirsebær-gulsot kompliceres yderligere derved, at man hidtil ikke har fundet et surkirsebærtræ inficeret med gulsot, uden at det tillige var inficeret med viruset, der fremkalder nekrotisk ringpletsyge.

Surkirsebær-gulsot er stærkt udbredt i U.S.A. og Canada og er her den økonomisk betydeligste surkirsebær-virose.

Endvidere er sygdommen i de allerseneste år påvist i England.

Udover surkirsebær (*P. cerasus*) kan følgende Prunus-arter inficeres: *P. avium* (sødkirsebær), *P. persica* (fersken), *P. domestica* (blomme), *P. americana* (amerikansk blomme), *P. cerasifera* (myrobalan), *P. mahaleb* (weichsel), *P. serotina*, *P. vir-*

giniana og *P. pensylvanica*. Alle disse Prunus-arter kan tilsyneladende »bære« gulsot-viruset uden at vise de sædvanlige symptomer herpå.

Viruset (eller viruskomplekset) er endvidere overført til agurk.

Symptomer:

Hos surkirsebær er de mest karakteristiske symptomer på gulsot en gul og grøn bladspætning, der senere efterfølges af stærkt bladfald.

Til at begynde med viser spætningen sig som uregelmæssigt formede lysegrønne eller gullighvide områder på bladfladen, der imidlertid til sidst kan blive helt gul.

Nogle af bladene bevarer undertiden den grønne farve relativt længe langs de større bladnerver.

Iøvrigt kastes bladene undertiden, før de viser nogen som helst gulfarvning. Denne begynder som regel på de ældre blade, men er meget afhængig af temperaturforholdene. Høje temperaturer kan således fuldstændig maskere symptomerne, hvilket vil sige, at i somre med stærkt skiftende temperaturer optræder flere gulsot-perioder med påfølgende bladfald afbrudt af perioder, hvor løvet er nogenlunde normalt.

Den første gulsot-periode, der i reglen er den alvorligste, optræder ofte 3—4 uger efter blomstringen, men flere perioder af varierende voldsomhed kan optræde indtil efteråret. — Bladfaldet i forbindelse med en gulsot-periode varierer fra ganske få afkastede blade til 50 pct. af løvet.

Angrebne træer får efterhånden en pilelignende vækst med lange, bare grene og få frugtsporer. Træer i bærealderen, der har været inficeret flere år, har således langt færre frugtsporer end normalt, og frugtmængden er ofte kun det halve af sunde træers. De dannede frugter er til gengæld større, og kvaliteten er ikke påvirket af sygdommen.

Smitteoverføring:

Surkirsebær-gulsot kan overføres ved alle former for podning, og inkubationstiden under frilandsforhold varierer fra et til to år. Under væksthusforhold er symptomer på surkirsebær fremkommet i løbet af 6 uger.

Mekanisk saftsmitte kan lykkes, når det drejer sig om at overføre viruset (eller viruskomplekset) til små agurkplanter. Både lokale og systemiske symptomer fremkommer i de inficerede agurkplanter efter henholdsvis 2—4 og 6—7 døgn.

Frosmitte er meget almindelig, og man må regne med temmelig høj sygdomsprocent, både når frø tages fra syge surkirsebær og fra inficerede *Prunus mahaleb*. Ligeledes ser det ud til, at smitten kan overføres med frø fra sødkirsebær.

Ved forsøg i de senere år har man i Canada påvist overføring af surkirsebær-gulsot med forskellige cikadearter.

Kontrolforanstaltninger:

Surkirsebær-gulsot er så udbredt i adskillige plantager i U.S.A., at man finder det uoverkommeligt at fjerne alle angrebne træer. Men man tilråder fjernelsen af alle svagt bærende træer. Hovedvægten lægges dog først og fremmest på fremskaffelsen af virusfrit podemateriale og virusfri grundstammer. Og da flere planteskoler ligger i områder, hvor høje temperaturer ofte maskerer symptomerne i de unge træer, er inspektioner, baseret på undersøgelse for symptomer, ikke tilstrækkelige. Man søger derfor i U.S.A. at udvælge særlige modertræer, der omhyggeligt undersøges for virus ved inokulation til indikatorplanter. Med andre ord tilstræber man at kunne levere både podemateriale og frø (sten) fra kontrollerede og afprøvede modertræer.

Varmeinaktivering af sygt materiale er forsøgt, men med negativt resultat.

2. Ringplet-nekrose (Necrotic Ring Spot).

Ringplet-nekrose blev første gang iagttaget i 1939 i Canada, hvor virusnaturen blev påvist det følgende år. Omtrent samtidig blev en tilsvarende — sandsynligvis den samme — sygdom opdaget i flere stater i U.S.A., og mest sandsynligt findes den overalt i Nordamerika, hvor kirsebær dyrkes.

Sygdommen er ligeledes fundet i England, hvor den i nogle kirsebærsorter optræder latent, og symptomer, der minder om ringplet-nekrose er ligeledes omtalt fra Bulgarien.

I 1950 blev ringplet-symptomer iagttaget på fuglekirsebær (*Prunus avium*) her i landet, og det er sandsynligt, at sygdom-

men både herhjemme og i andre europæiske lande er langt mere udbredt, end man hidtil har regnet med.

Det forårsagende virus kan nemlig optræde latent i adskillige kirsebærsorter og grundstammer, og selv de sorter og arter, der udviser symptomer på ringplet-viruset den første tid efter infektionen, kan senere optræde som symtomløse smittebærere.

Det forårsagende virus optræder i flere former (linier); fra engelsk side antydes således, at viruset, der fremkalder ringpletsyge hos sødkirsebær, muligvis er en særlig alvorlig form af viruset, der fremkalder ringplet-nekrose hos surkirsebær. Endvidere findes viruset ofte sammen med andre vira i forskellige Prunus-arter, hvilket i høj grad er medvirkende til at komplicere undersøgelserne.

Den økonomiske betydning af ringplet-nekrose er ikke særlig let at vurdere, idet angrebets betydning afhænger af, hvilken form inficerede, samt af hvilke Prunus-arter eller sorter, der er tale om. Ligeledes bør det erindres, at selv de vira, der normalt opaf viruset, der optræder, hvor lang tid angrebne træer har været træder latent i planterne, kan medvirke til, at infektion med yderligere et virus vil få en ødelæggende eller stærkt generende virkning på de pågældende planters vækst og ydeevne.

Af amerikanske og canadiske undersøgelser fremgår det, at ringplet-nekrose i de første vækstsæsoner efter infektionen bevirker en mere eller mindre stor udbyttenedgang, hvorimod de samme træer senere hen tilsyneladende bærer normalt.

Udover surkirsebær (*P. cerasus*) kan følgende Prunus-arter inficeres: *P. avium* (sødkirsebær), *P. persica* (fersken), *P. domestica* (blomme), *P. americana* (amerikansk blomme), *P. serasifera* (myrobalan), *P. salicina* (japansk blomme), *P. mahaleb* (weichsel), *P. virginiana*, *P. besseyi*, *P. pumila* og *P. pensylvanica*.

Viruset er endvidere overført fra surkirsebær til agurk og til *Vigna sinensis*.

Symptomer:

Surkirsebær angrebet af ringplet-nekrose har senere løvspring end sunde træer, enten for enkelte grenes (partiel infektion) eller for hele træets vedkommende.

Bladene på de påvirkede grene er mindre end normalt, og

allerede før de er helt udfoldede, er de ofte fyldt med lysegrønne pletter samt mørkere ringformede, mere eller mindre vanddrukne pletter.

Senere på vækstsæsonen bliver pletterne ofte nekrotiske og falder ud af bladfladerne, der på den måde får et noget forrevet udseende.

Ovennævnte symptomer fremkommer i reglen kun på de først dannede blade, hvorimod de senere fremkomne blade oftest har normalt udseende.

På alvorligt angrebne træer eller grene ses undertiden også symptomer på blomsterne, idet blomsterstilkene bliver stærkt forkortede og bæger- og kronblade snoede og misformede ligesom klorotiske eller nekrotiske ring- eller bueformede pletter kan forekomme på bægerbladene. Fra kraftigt angrebne blomster udvikles ikke frugter.

Når et træ først engang har vist kraftige ringplet-symptomer i alle grene, fremkommer der som regel kun svage eller slet ingen symptomer de følgende år. Ret almindelig er et træ til at begynde med partielt inficeret og viser altså kun de kraftige symptomer i nogle af grenene. Næste år er disse grene af næsten normalt udseende, mens andre grene viser de kraftige ringplet-symptomer, o. s. f. indtil alle grene er inficerede. Herefter ser det angrebne træ måske ganske normalt ud, men er stadig inficeret.

I nogle tilfælde kan angrebne træer dog vise symptomer hvert år, hvilket rimeligvis skyldes, at forskellige viruslinier optræder, eller at individuel følsomhed hos værtplanterne forekommer.

Hos angrebne s ø d k i r s e b æ r forekommer klorotiske ringe og pletter på en del af bladene, der undertiden bliver meget forrevne. Frugtsporerne kan i nogle tilfælde dræbes som følge af virusinfektionen.

På f e r s k e n har viruset, der forårsager ringplet-nekrose, en overordentlig voldsom effekt, idet mange inficerede træer simpelthen dræbes.

I andre tilfælde forekommer hendøen af enkelte grene, ligesom barken på inficerede ferskentræer fyldes med revner og

kræftlignende sår. Også her er der imidlertid stor forskel på de forskellige virusformers voldsomhed.

Smitteoverføring:

Ringplet-nekrose overføres let ved alle former for podning, og inkubationstiden er ofte meget kort. I enkelte tilfælde ved podning på friland er symptomerne fremkommet efter 1 måneds forløb, og i væksthus har inkubationstiden været så kort som 5 døgn.

Ved mekanisk saftinokulation kan viruset overføres til små agurkplanter, og i et enkelt tilfælde skulle det være lykkedes at overføre viruset fra inficerede agurkplanter til et sundt kirsebærtræ ved at indsætte små stykker af inficerede agurkblade under barken på kirsebærtræet. Endvidere er ringplet-nekroseviruset ved mekanisk saftinokulation overført til *Vigna sinensis*, idet man her som inokulat har anvendt ekstrakt fra blomster på syge kirsebærtræer.

Kontrolforanstaltninger:

Eftersom talrige — ja for nogle sorters vedkommende alle — kirsebærtræer er inficeret med ringplet-nekrose, anses det i Nordamerika for håbløst og umuligt at foretage en bortlugning af syge træer i bestående plantager.

Derimod sætter man meget stærkt ind på at udvælge og afprøve de modertræer, hvorfra podemateriale skal leveres, samt modertræer, hvorfra frø (sten) til grundstammer skal frembringes.

Som indikatorplanter ved disse afprøvninger anvendes i Nordamerika bl. a. *Prunus tomentosa*, forskellige sorter af fersken samt forskellige sorter af *Prunus serrulata*. Fra England anbefales en særlig klon af fuglekirsebær, F 12/1, som en god indikatorplante.

Ved inspektion i planteskoler kan man naturligvis fjerne de planter, der viser symptomer, men da adskillige inficerede træer muligvis er symptomløse, er denne foranstaltning ikke tilstrækkelig. — Udvælgelse og afprøvning af modertræer er en nødvendighed.

Forsøg på varmeinaktivering af viruset i podekviste har hidtil givet negativt resultat.

3. Grønring-mosaik (Green Ring Mottle).

Sygdommen blev første gang iagttaget i staten Michigan i U.S.A. i 1937. Den er senere fundet i staterne New York og Wisconsin samt i Canada. — Grønring-mosaik er ikke særlig udbredt, hvorfor dens økonomiske betydning som helhed er ret ringe.

Foruden surkirsebær (*P. cerasus*) kan *P. avium* (sødkirsebær), *P. persica* (fersken) og *Prunus mahaleb* (weichsel) inficeres, og endelig er det også lykkedes at overføre det forårsagende virus til agurk.

Symptomer:

Adskilligt tyder på, at viruset, der fremkalder grønring-mosaik, er beslægtet med viruset (eller viruskomplekset), der er årsag til surkirsebær-gulsot. — I hvert fald har de to sygdomme mange symptomer fælles.

4—5 uger efter blomstringen bliver bladene på angrebne træer fyldt med mørkegrønne tegninger, der danner skarp kontrast til de iøvrigt stærkt gule blade. Disse tegninger består af uregelmæssigt formede pletter, ringe, buer og bølgede linier, mere eller mindre jævnt fordelt over bladfladerne. Kort tid efter fremkomsten af disse symptomer falder de påvirkede blade af træerne, der herefter ser ret normale ud. Undertiden fremkommer der senere — særligt om efteråret — andre symptomer bestående af spredte klorotiske pletter i de grønne blade. — Blade med sådanne symptomer kan dog også forekomme om forsommeren tillige med ring-mosaiken.

I reglen er bladkastningen hos træer angrebet af grønring-mosaik ikke nær så alvorlig som den, der følger angreb af surkirsebær-gulsot.

Træerne hos visse sorter angrebet af grønring-mosaik får mindre frugter, der tillige har en dårlig aroma.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, og inkubationstiden er 9—10 måneder.

Insektoverføring er ikke påvist.

Ved mekanisk saftinokulation er viruset overført til små agurkplanter.

Kontrolforanstaltninger:

Angrebne træer — i hvert fald i nye plantninger — bør fjernes. Podemateriale bør kun tages fra udvalgte afprøvede modertræer.

4. Lyserød frugt (Pink Fruit).

Sygdommen blev i 1934 omtalt fra staten Washington i U.S.A. Senere er en lignende sygdom beskrevet fra Idaho.

I Washington forårsager sygdommen alvorlige tab, og i

mange plantager er en stor procentdel af frugterne på angrebne træer værdiløse.

Hidtil er angreb kun fundet hos surkirsebær (*P. cerasus*).

Symptomer:

De mest iøjnefaldende symptomer forekommer hos frugterne, og de kan iagttages 1—2 uger før frugthøsten.

De påvirkede frugter er mindre end normalt, flove eller bitre i smagen, og gulligt-lyserødt farvede. I frugtkødet findes endvidere brune nekrotiske partier — både externt og internt. De mest modne af de angrebne frugter har tilbøjelighed til at blive svagt kegleformede.

Bladene på de angrebne træer har en tendens til en opadrulning, der minder om tørkesymptomer. Væksten hos de angrebne træer er svækket, og blomstringen foregår senere end normalt.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, og inkubationstiden varierer fra 15 til 27 måneder.

Kontrolforanstaltninger:

Angrebne træer bør fjernes og podekviste kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

Prunus-arter modtagelige for surkirsebærviroser.

Prunus-arter.

Surkirsebær-viroser	P. cerasus	P. avium	P. mahaleb	P. persica	P. cerasifera	P. domestica	P. pensylvanica	P. virginiana	P. americana	P. armeniaca	P. besseyi	P. pumila	P. salicina	P. serotina
1. Surkirsebær-gulsot	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x
2. Ringplet-nekrose	x	x[1])	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	
3. Grønring-mosaik	x	x	x	x										
4. Lyserød frugt	x													

[1]) Symptomer maskerede i flere sorter.

III. Blomme-viroser.

Elleve blomme-viroser er beskrevet. Heraf findes de otte (nr. 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9 og 10) i Europa. I Danmark forekommer i hvert fald een af disse viroser (nr. 1), og adskilligt tyder på, at yderligere tre (6, 7, og 8) forekommer her i landet.

For en af de omtalte blomme-viroser (nr. 3) er insektoverføring påvist. Ved mekanisk saftinokulation er det lykkedes at overføre en af viroserne (nr. 2) til agurk.

Litteraturhenvisninger:

4, 5, 8, 11, 20, 21, 29, 30, 42, 45, 54, 62, 63, 65, 66, 89, 93, 94, 109, 111, 113, 114, 124, 146, 151.

1. Bånd-mosaik (Line Pattern).

Sygdommen blev første gang rapporteret i 1932 fra Kentucky i U.S.A. Senere er den omtalt fra staterne Michigan, New York, Washington, Ohio og Californien samt fra Canada og New Zealand.

I Europa er en lignende — sandsynligvis den samme — sygdom blevet beskrevet fra Bulgarien, Frankrig, Schweiz, Jugoslavien, Holland, England, Norge og Tyskland.

Her i landet blev en blomme-mosaiksyge med tilsvarende symptomer som den amerikanske bånd-mosaik iagttaget i 1950 og er siden fundet i talrige blommesorter.

Sygdommen er, som ovenfor nævnt, særdeles udbredt, men dens skadevirkning har man ikke fuld klarhed over. Adskillige sorter synes i hvert fald ikke at lide særlig ved infektion med bånd-mosaik-viruset alene, men det bør erindres, at selv om infektion med et enkelt virus i nogle tilfælde knapt betyder så meget, vil en sådan infektion ofte være yderst katastrofal, hvis den pågældende plante bliver inficeret med yderligere et virus.

Udover blomme (*P. domestica*) er følgende Prunus-arter modtagelige: *P. salicina* (japansk blomme), *P. persica* (fersken),

P. serrulata (japansk kirsebær), *P. avium* (sødkirsebær), *P. cerasus* (surkirsebær), *P. armeniaca* (abrikos), *P. amygdalus* (mandel), *P. cerasifera* (myrobalan) og *P. insititia* (kræge). — Blandt abrikossorterne og mirabellerne forekommer symptomløse smittebærere, og sådanne kan tilsyneladende også forekomme blandt blommesorterne.

Symptomer:

Symptomerne kan variere temmelig meget ikke alene fra art til art og fra sort til sort, men også fra år til år. — Sandsynligvis forekommer der flere linier af bånd-mosaik-viruset, hvilket naturligvis kan være en medvirkende årsag til de mange forskellige symptomer.

Temperaturen spiller en stor rolle for symptomudviklingen, idet høje temperaturer ganske kan hindre symptomfremkomsten. Man kan undertiden sidst på sommeren finde skud, hvor kun basal- og topblade viser symptomer, mens de mellemste blade, som er dannet i den varmeste sommerperiode, er symptomløse.

Iøvrigt er der kun iagttaget symptomer på bladene.

Disse symptomer kan bestå af gullig-hvide bånd langs få eller mange af bladnerverne; i andre tilfælde af zig-zag-formede linier af samme farve. Lyse klorotiske ringe kan også forekomme, og af og til opstår der mellem sidenerverne på angrebne blade store gullig-hvide klorotiske partier, der kan brede sig over det meste af bladet. I nogle tilfælde kan nekrose forekomme i forbindelse med de øvrige bladsymptomer.

Hyppigt forekommer flere af de nævnte symptomer på samme træ, ja undertiden i de samme blade, hvilket måske kan forklares ved, at to eller flere linier af viruset samtidig har invaderet planten (ved podningen!).

Hos angrebne fersken forekommer på bladene fine, uregelmæssigt farvede, bølgede bånd af gullig-gulgrøn farve. Zig-zag-formede linier og ringformede pletter kan også forekomme her.

Angrebne abrikoser og mirabeller, som viser symptomer, får ofte lyse bånd langs bladnerverne eller gullig-hvide zig-zag-formede linier på bladene.

Inficerede sød- og surkirsebær kan udvikle symptomer, som minder om dem, der fremkaldes i blomme.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres let ved podning, og inkubationstiden på friland er 10—12 måneder. Under væksthusforhold — når temperaturen ikke er for høj — er symptomer opnået 6 uger efter smitteoverføringen.

Fra England nævnes fersken som en af de bedste indikatorplanter under væksthusforhold.

Insektoverføring er ikke påvist, men regnes for sandsynlig.

Kontrolforanstaltninger:

Fjernelse af syge træer i plantager kan næppe anbefales, før den økonomiske betydning samt spredningsforholdene er nærmere fastslået. Derimod bør der i planteskoler lægges megen vægt på kun at anvende podemateriale fra sunde, udvalgte modertræer.

2. Blomme-dværgsyge (Prune-Dwarf).

Sygdommen er første gang beskrevet i 1936 fra staten New York i U.S.A., men er siden konstateret i både Canada og England. Fra Schweiz omtales i beretning for 1953 en lignende sygdom (Das Fellenberg Mosaik).

Blomme-dværgsyge kan fuldkommen ødelægge Italiensk Svedske, men da sygdommen ikke er særlig udbredt, har dens økonomiske betydning hidtil været ringe. Imidlertid findes der to former (linier) af viruset, der angriber både sødkirsebær og surkirsebær, hvorfor sygdommen måske vil vise sig mere betydningsfuld, end man hidtil har regnet med.

Udover blomme (*P. domestica*) kan følgende Prunus-arter angribes af hovedtypen af viruset: *P. persica* (fersken), *P. mahaleb* (weichsel), *P. avium* (sødkirsebær), *P. cerasus* (surkirsebær), *P. armeniaca* (abrikos), *P. cerasifera* (myrobalan), *P. salicina* (japansk blomme) og *P. insititia* (kræge).

De seks sidstnævnte arter optræder som symptomløse smittebærere for nogle sorters vedkommende, og det samme gælder iøvrigt for visse blommesorter.

Endelig kan viruset overføres til agurk.

Symptomer:

Hos Italiensk Svedske, som er den ømfindtligste blommesort, viser der sig til at begynde med ret svage klorotiske ringe og andre pletter på bladene.

Senere forekommer også små, smalle mere eller mindre bændelformede blade. Disse er endvidere noget fortykkede, rynkede og forvredne og undertiden tillige mosaikspættede.

Årskuddenes vækst svækkes, og internodierne forkortes. De første år efter infektionen findes syge grene blandt de sunde på samme træ.

Syge træer blomstrer tilsyneladende udmærket, men sætter ingen eller kun få frugter.

Bægerbladene hos påvirkede blomster er ofte smalle og forvredne. — De få frugter, der dannes på syge træer, er hyppigt store og af udmærket kvalitet.

Angrebne fersken af de sorter, der viser symptomer, har et lidt forsinket løvspring. Bladene er stive og opadrullede med bølget bladrand. Skuddene er dværgagtige og internodierne korte. Tidligt dannede blade er undertiden mosaikspættede.

I nogle tilfælde forekommer også en overfladisk barknekrose.

Hos sødkirsebærsorter, der viser symptomer, fremkommer på bladene ringformede pletter af forskellig størrelse samt zigzag-formede linier.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres let ved podning, og inkubationstiden kan være så kort som 5 uger under frilandsforhold, hvis podningen foretages tidligt på vækstsæsonen. Insektoverføring er ikke påvist, men sandsynlig.

Til små agurkplanter kan det forårsagende virus overføres ved mekanisk saftsmitte.

Kontrolforanstaltninger:

Angrebne blommetræer bør fjernes og podemateriale kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

3. Blomme-pox (Plum Pox).

I Bulgarien har man allerede siden omkring 1918 iagttaget en sygdom i blommer, der ikke alene fremviste symptomer på bladene hos angrebne træer, men også på frugterne, hvorved disse bliver stærkt skadede og ofte værdiløse.

Fra bulgarsk side er det antaget, at ovennævnte sygdom fremkaldes af det amerikanske ferskenmosaik-virus. Forholder det sig således, har man et udmærket eksempel på, hvilken rolle vækstbetingelserne kan have på en virussygdoms økonomiske betydning. Thi mens ferskenmosaiksyge-viruset kun spiller en ringe rolle i U.S.A.'s blommeavl, er det af overordentlig stor betydning i Sydøsteuropa, navnlig i Bulgarien og Jugoslavien. En tilsvarende sygdom optræder tilsyneladende også i Czeckoslovakiet, og fra Italien er omtalt tilfælde hos abrikos, der minder om blomme-pox (symptomer i sten). Endelig omtales fra England en sygdom i blommesorten Warwichshire Grouper, der minder meget om blomme-pox. Særlig i Jugoslavien optræder blomme-pox — der her kaldes Sarka — ualmindelig ondartet. I en beretning fra 1954 nævnes således, at ca. 16 millioner blommetræer er ødelagt af sygdommen. Medens den værst angrebne sort i Bulgarien er svedskeblommen Kustendil, er den hårdest medtagne sort i Jugoslavien Podschegatscha (også en svedskeblomme). Fra Bulgarien omtales i beretning fra 1935 *Prunus domestica* (blomme), *P. persica* (fersken), *P. amygdalus* (mandel), *P. armeniaca* (abrikos) og *P. avium* (sødkirsebær) som modtagelige, men hvorvidt det virkelig drejer sig om det samme virus i alle tilfælde er vist nok noget tvivlsomt.

Senere (i 1938) berettes i hvert fald om to former af blomme-pox samt om en særlig mosaiksyge; alle tre former kan optræde på de ovenfor nævnte Prunus-arter.

Fra Jugoslavien nævnes, at også *Prunus insititia* (kræge), *P. cerasifera* (myrobalan) og *P. triloba* kan inficeres med blomme-pox.

Symptomer:

På bladene af angrebne svedskeblommetræer fremkommer forskelligt formede gullig-grønne til lysegrønne pletter. Disse er ofte ringformede med normal grøn farve i midten. I andre tilfælde er pletterne uregelmæssigt formede og spredt over hele bladet. Zig-zag-formede linier kan også forekomme i bladene, der undertiden tillige er misformede.

Hos de ganske små frugter er det vanskeligt at iagttage symptomer, men på de større umodne frugter ses olivengrønne — senere rustgrønne — pletter af varierende form under vokslaget. På dette stadium er frugtkødet stærkt vandet og uden den normale farve og smag.

Angrebne frugter bliver hyppigt misformede, rynkede og nødmodne, hvorpå de ofte falder af træerne.

Ligesom hos mange andre stenfrugt-viroser er partiel infektion hyppig for blomme-pox' vedkommende, således at ikke alle grene på et angrebet træ nødvendigvis bærer syge blade og frugter de første år efter infektionen.

Symptomerne hos angrebne abrikostræer omfatter lysegrønne, klorotiske pletter, striber og ringe på en del af bladene. Undertiden fremkommer også purpurfarvede — senere brune — ringe på de påvirkede blade. — De mest karakteristiske symptomer hos abrikos viser sig dog på de angrebne frugters stene, hvorpå der altid findes meget iøjnefaldende hvide — ofte ringformede — pletter. På frugterne fremkommer en lyst gullig-grøn mosaikspætning.

De fleste ferskensorter viser, når de bliver inficerede, en meget typisk og kraftig spætning på de ældre blade bestående af mere eller mindre talrige lysegrønne pletter. Disse er sædvanligvis runde med udflydende rande, men ringformede pletter kan også forekomme. Pletterne kan være så talrige, at netlignende mønstre dannes. Mod vækstsæsonens afslutning får pletterne en rødlig-purpur farvetone.

Frugterne på inficerede fersken bliver misdannede og bulede.

Angrebne kirsebær udviser i de fleste tilfælde lignende bladsymptomer som angrebne abrikos.

Kirsebærfrugterne får et abnormt, bulet udseende, bliver

ofte tilspidsede og får ofte små nekrotiske partier i frugtkødet, mens dette endnu er grønt. Disse nekrotiske partier breder sig og danner tilsidst et net af brunt væv. Sådanne frugter nødmodner og falder tidligt af.

4. Indsnørings-mosaiksyge (Standard Prune constricting Mosaic).

Sygdommen nævnes i 1939 i beretning fra Californien, men er kun fundet enkelte steder i denne stat.

Angrebne træer er betydeligt svækkede, men da sygdommen som nævnt kun findes meget lidt udbredt, er dens økonomiske betydning som helhed ringe.

Kun blommesorten Standard er fundet angrebet, men *P. persica* (fersken) kan også inficeres.

Symptomer:

På påvirkede blommeblade fremkommer få til mange klorotiske pletter.

Et meget typisk symptom består i, at flere pletter danner et klorotisk bånd tværs over den øverste halvdel af bladet. Dette »bånd« bliver ofte nekrotisk, hvorefter bladvævet i »båndet« på begge sider af midternerverne falder ud. Herved får et sådant blad et indsnøret udseende (deraf sygdomsnavnet).

Symptomerne er mere iøjnefaldende i varme end i kulde (modsat bånd-mosaik).

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, og inkubationstiden har været så kort som 5 måneder.

Kontrolforanstaltninger:

Podemateriale bør tages fra sunde, udvalgte modertræer.

5. Blomme-hvidplet (Plum White Spot).

Sygdommen omtales fra Californien i beretning fra 1939, og den forekommer ligeledes i staten Washington.

Den økonomiske betydning af sygdommen er kun ringe, og kun *Prunus salicina* (japansk blomme) er fundet angrebet.

Symptomer:

Små lysegule til hvide pletter forekommer på bladene. Disse pletter danner ofte store sammenhængende partier nær bladspidserne.

Smitteoverføring:
Sygdommen overføres ved podning.

Kontrolforanstaltninger:
Podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

6. Blomme-bladrullesyge (Leaf Roll).

I en engelsk beretning fra 1953 omtales sygdommen første gang, og det menes, at den fremkaldes af et virus, der måske er identisk eller beslægtet med det amerikanske ferskengulsot-virus.

I Danmark er der i nogle blommesorter (Italiensk Svedske og Reine Claude de noir) iagttaget symptomer, der minder meget om de, der fremkaldes af den engelske bladrullesyge.

Symptomer:
Angrebne blommetræer får hængende blade, der har kraftig opad- og indadrullede bladrande. Bladene er tillige stive og rasler, når grenene på træet rystes. Angrebne træer er noget svækkede.

Smitteoverføring:
Sygdommen overføres ved podning.

Kontrolforanstaltninger:
Podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

7. Blomme-ringplet (Ring spot).

Fra England omtales i beretning fra 1953 en virussygdom, der bevirker nogen svækkelse i visse blommesorter og også i grundstammerne Brompton, Common Plum og Prunus mariana. Ved engelsk podeforsøg er viruset endvidere overført til æble (Malus sp.). — En sygdom med lignende symptomer omtales i italiensk publikation fra 1951.

Den italienske blommesygdoms virusnatur er dog endnu ikke påvist.

Symptomer:
På bladene af angrebne træer fremkommer gule ringe, der omgiver grønne områder, som senere bliver brune og falder ud af bladfladerne, så disse får et udseende, der minder om haglskudsyge.

Smitteoverføring:
Sygdommen overføres ved podning.

Kontrolforanstaltninger:

Podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

8. Smånervelysning (Veinlet Clearing).

Ved engelske forsøg i 1952 blev et virus ved podning overført fra to symptomløse blommesorter til frøplanter af myrobalan (*P. cerasifera*.

Disse planter blev kraftigt svækkede og fik blade, der udviste en fin lysning af de små nerver.

I Danmark er der i myrobalan ligeledes iagttaget planter med kraftig nervelysning på bladene, men virusnaturen er ikke påvist.

Kontrolforanstaltninger:

Podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer, og ligeledes bør der udvises stor forsigtighed ved udvælgelsen af moderplanter både til frøformerede og vegetativt formerede grundstammer af myrobalan.

9. Blomme-diamantkræft (Prune Diamond Canker).

Sygdommen har været iagttaget i Californien allerede før 1915, men først i årene derefter synes dens optræden at få betydning. Blomme-diamantkræft, der hidtil ikke er omtalt udenfor Californien, kan i nogle tilfælde forårsage, at angrebne blommetræer bliver værdiløse.

Angreb er kun fundet hos blomme (*P. domestica*).

Symptomer:

Sygdomsnavnet hidrører fra de mere eller mindre fortykkede, ru barkpartier, der ofte opstår omkring et sår i stamme eller grene på angrebne træer. I andre tilfælde er de fortykkede og ru korkpartier mere jævnt fordelt over store områder på træets ældre grene.

På blade eller frugter ses ingen symptomer.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, men inkubationstiden er meget lang, idet der går mindst to år — oftest flere — før symptomerne begynder at vise sig. Insektoverføring er ikke påvist.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes, og podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

10. Splitbark (Bark Split).

Sygdommen omtales i beretning fra England i 1953. — Særlig på blommesorterne Ontario og Cambridge Gage fremkaldes kraftige symptomer. Næsten alle Common Plum-grundstammer synes at være inficerede.

Symptomer:

Symptomerne begynder ofte at vise sig på etårs-skud, men bliver mere iøjnefaldende med alderen.

Kortere eller længere revner fremkommer i barken, og det herved blotlagte ved bliver efterhånden dækket af lysebrunt kallusvæv. Slutresultatet bliver en meget ujævn og ru bark.

I tilfælde, hvor revner ikke forekommer, bliver stammer og grene på angrebne træer ofte udfladede eller misformede på anden måde, og stammerne på syge træer kan blive meget tykkere 50—70 cm over podestedet end lige under dette.

Syge træer er svækkede og har et tidligere løvfald end normale

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, og inkubationstiden er fra 1 til 2 år.

Kontrolforanstaltninger:

Podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

11. Stuntblommer (Plum stunt).

Sygdommen beskrives første gang fra England i beretning fra 1950, og den er hidtil ikke omtalt fra andre lande. — Stuntblommer hører til en af de betydeligere blomme-viroser, idet angrebne træer hos flere sorter kan svækkes temmelig alvorligt.

Symptomer:

Syge blommetræer danner skud med korte internodier og ret fremstående knopper, og har en tendens til at blomstre og bære frugt tidligere end sunde træer. På de unge skud fremkommer små pulverfyldte, brune blærer, og barken bliver tyk og svampet, medens veddet udvikles meget ufuldstændigt og svagt. Dette bevirker, at grenene på angrebne træer er noget skøre og let brækker.

Smitteoverføring:

Sygdommen kan overføres ved podning.

Kontrolforanstaltninger:

Podemateriale bor kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

Prunus-arter modtagelige for blomme-viroser.

Blomme-viroser	Prunus-arter													
	P. domestica	P. armeniaca	P. persica	P. cerasifera	P. avium	P. salicina	P. cerasus	P. mahaleb	P. amygdalus	P. insititia	P. mariana	P. serrulata	P. triloba
1. Bånd-mosaik	+[1]	+[1]	+	+[1]	+	+	+	+				+	
2. Blomme-dværgsyge	+[1]	+[1]	+	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+		+[1]			
3. Blomme-pox	+	+	+	+	+				+	+			+
4. Indsnørings-mosaiksyge	+												
5. Blomme-hvidplet						+							
6. Blomme-bladrullesyge	+												
7. Blomme-ringplet	+										+		
8. Smånervelysning	+			+									
9. Blomme-diamantkræft	+												
10. Splitbark	+												
11. Stuntblommer	+												

[1]) Symptomer maskerede i enkelte eller mange sorter.

IV. Fersken-viroser.

Under fersken-viroser er 24 sygdomme omtalt.

Af disse forekommer højst sandsynligt seks (nr. 11, 16, 18, 22, 23 og 24) i Europa.

I Danmark tyder adskilligt på, at i hvert fald to fersken-viroser (nr. 11 og 18) forekommer.

Seks fersken-viroser (nr. 1, 2, 5, 6, 8 og 9) kan overføres af cikader. Adskilligt tyder på, at to fersken-viroser (nr. 9 og 10) kan overføres af lus, men dette er endnu ikke endeligt bevist. Endvidere taler sandsynligheden for, at i hvert fald yderligere fire fersken-viroser (nr. 3, 11, 12 og 15) er insektbårne.

To fersken-viroser (nr. 16 og 18) er frøbårne, og en virose (nr. 10) har jordsmitte.

Seks fersken-viroser (nr. 3, 8, 9, 12, 16 og 21) er eksperimentelt blevet overført til planter udenfor Prunus-slægten.

Ved thermoterapeutiske behandlinger er helbredelse opnået for 8 fersken-virosers vedkommende (nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 og 8).

Rent kemoterapeutisk skulle helbredelse være opnået for een fersken-viroses vedkommende (nr. 8).

Litteraturhenvisninger:

2, 3, 4, 6, 7, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 36, 37, 40, 41, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 62, 65, 66, 70, 72, 76, 91, 92, 95, 96, 99, 102, 105, 106, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 130, 131, 136, 138, 139, 144, 146, 148, 151, 152, 153.

1. Fersken-gulsot (Peach Yellows).

Sygdommen er hidtil kun påvist i Canada og i U.S.A., hvor den optræder i adskillige stater.

Den blev iagttaget så tidligt som 1791 nær Philadelphia. Siden da har sygdommen optrådt med varierende styrke. I visse år har den optrådt særdeles voldsomt, i andre år har den optrådt ret godartet; dette er således tilfældet i de senere år.

Foruden fersken (*P. persica*), der er hovedværtplante, angribes følgende Prunus-arter: *Prunus persica* var. *nectarina* (nectarin), *P. armeniaca* (abrikos), *P. amygdalus* (mandel), *P. salicina* (japansk blomme), *P. domestica* (blomme), *P. americana* (amerikansk blomme), *P. cerasifera* (myrobalan) og *P. cerasifera* var. *atropurpurea*.

Symptomer:

Bladene på angrebne ferskentræer bliver klorotiske og gule, ofte indrullede og nedadbøjede. Kraftigt angrebne træer frembringer tynde, trådformede, pilelignende skud, der bærer små, smalle, gule blade. Hos unge træer bryder flere af de hvilende knopper og frembringer meget små, gullige blade. Hele træet får efterhånden et busket udseende.

Hos fersken under glas er de tidligste symptomer en nervelysning hos de unge blade.

Frugterne modner før normalt — undertiden 3 uger for tidligt, hvilket bevirker, at kvaliteten bliver dårlig (ofte bitter smag). I normalt rødfarvede sorter er huden abnormt stærkt farvet og plettet med røde og purpur stænk, og frugtkødet er streget og marmoreret med rødt.

Unge træer dør ofte 1—2 år efter, de er blevet angrebet.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved alle former for podning (herunder okulation).

Endvidere er cikader (*Macropsis trimaculata*) i stand til at overføre fersken-gulsot fra syge til sunde træer. Tiden, der går fra smitteoverføring til symptomfremkomsten, afhænger af forholdene.

Under væksthusforhold går der undertiden kun 40 dage, mens det på friland kan vare op til 3 år, før symptomerne viser sig.

Ved forsøg har det vist sig, at det pågældende virus bevæger sig langt lettere (hurtigere) nedad end opad, d. v. s. at hvis infektionen sker i toppen på et ferskentræ, fremkommer symptomerne langt hurtigere, end hvis infektionen sker ved basis af træet.

Hvis man ved okulation anvender et »øje« fra et sygt træ, kan sygdommen overføres til det træ, hvori øjet indsættes, såfremt en sammenvoksning blot holder ca. 10 dage.

Kontrolforanstaltninger:

Fersken-gulsot frembyder et af de eksempler, hvor det har været muligt at helbrede virus-angrebne planter.

Små træer (i potter) kan helbredes, hvis de i mindst 14 dage bliver holdt ved en temperatur på 34—36° C.

I hvileperioden kan angrebne træer helbredes ved 10 minutters neddypning i vand opvarmet til 50° C.

Viruset i okulationsøjnene kan ødelægges, hvis okulationskvistene neddyppes i varmt vand. Den nødvendige varmegrad afhænger af behandlingstiden. Ved 34—35° C skal behandlingen vare 4—5 døgn, ved 38° C tager det 11 timer, ved 42° C 40 minutter og ved 46° C 15 minutter.

Angrebne træer, der ikke kan varmebehandles, bør fjernes.

Det bør erindres, at andre Prunus-arter kan optræde som smittekilder — nogle endog uden at vise væsentlige symptomer. I U.S.A. frarådes det at plante blomme nær fersken.

Cikaderne bør bekæmpes ved hensigtsmæssige sprøjtninger.

Ved tiltrækningen af ferskentræer i planteskolerne bør kun podemateriale fra sunde udvalgte modertræer anvendes.

2. Småferskner (Little Peach).

Sygdommen er kun fundet i Canada samt i U.S.A., hvor den optræder i de samme egne som fersken-gulsot.

I visse ferskendistrikter er det den alvorligste virussygdom.

Den er omtalt i publikationer fra Ontario, Canada, så tidligt som 1910.

Foruden fersken *(P. persica)* angribes adskillige andre Prunus-arter, nemlig: *P. armeniaca* (abrikos), *P. domestica* (blomme), *P. salicina* (japansk blomme), *P. seracifera* (myrobalan) og *P. munsoniana.*

Både myrobalan samt flere blommesorter kan optræde som symptomløse smittebærere.

Symptomer:

På unge træer viser sygdommen sig først ved, at bladene på de påvirkede grenes spidser bliver forvredne.

Angrebne træer frembringer iøvrigt ualmindelig mange korte grene på hovedstammen — særlig nær basis — og disse grene er mere opretvoksende end normalt.

Ligeledes forkortes internodierne, og som helhed svækkes træet betydeligt.

Lige efter, at et træ er inficeret, bliver bladene mere mørkegrønne end på sunde træer. Senere hen — når bladene er fuldt udviklede — bliver de svagt gule.

På ældre træer ses de første symptomer som regel på en enkelt gren eller et enkelt grenparti, hvor bladene er mere mørkegrønne og mere tætsiddende end normalt (korte internodier).

Disse blade bliver senere nedadbøjede og læderagtige og bladrandene indadrullede. Fra basis af de større grene fremkommer ofte et stort antal sporelignende skud. Bladenes mørkegrønne farve skifter senere til lysegrøn eller gullig-grøn.

Frugterne på angrebne træer er mindre (deraf sygdomsnavnet) og modner indtil 3 uger senere end normalt, smagen er sædvanligvis flov, og stenenes størrelse reduceret.

Smitteoverføring:

Det forårsagende virus overføres ved alle former for pod-

ning. Ligeledes kan cikader (*Macropsis trimaculata*) overføre sygdommen.

Iagttagelser tyder på, at den japanske bille (*Popillia japonica*) foretrækker ferskentræer angrebet af fersken-gulsot eller småferskner fremfor sunde ferskentræer, men overføring med dette insekt er ikke påvist.

Under væksthusbetingelser kan bladsymptomerne på småferskner fremkomme på mindre end to måneder efter smitteoverføringen. På friland kan der gå 1—2 år.

Kontrolforanstaltninger:

Ved forsøg har det vist sig, at træer, der er inficeret med fersken-gulsot, er immune overfor småferskner, ligesom træer angrebet af sidstnævnte sygdom ikke angribes af fersken-gulsot.

Dette må antages som et bevis på, at de vira, der fremkalder de pågældende sygdomme, er beslægtede.

Med hensyn til bekæmpelsesmetoder og forebyggelsesmetoder forholder de to sygdomme sig også ens. D. v. s. at der også overfor småferskner kan være tale om at varmebehandle træer eller podemateriale. Iøvrigt henvises til metoderne nævnt under fersken-gulsot (fersken virose nr. 1).

3. Fersken-roset (Peach Rosette).

Sygdommen er ikke påvist udenfor U.S.A., hvor den til gengæld er fundet i mange stater.

Den blev først iagttaget i Georgia omkring 1881. Sygdommen har, hvor den optræder ondartet, forvoldt alvorlige tab.

Som værtplanter optræder foruden fersken følgende: *P. armeniaca* (abrikos), *P. amygdalus* (mandel), *P. avium* (sødkirsebær) og *P. cerasus* (surkirsebær). Følgende andre Prunusarter kan også angribes: *Prunus angustifolia, P. salicina, P. insititia* (kræge) og *P. pumila.*

Symptomløse smittebærere optræder blandt abrikossorterne. Det kan som kuriosum nævnes, at sygdommen ved hjælp af en snylteplante, *Cuscuta campestris*, kan overføres til tobak, tomat og *Vinca rosea.*

Symptomer:

De først dannede blade hos ferskentræer opnår oftest fuld størrelse, men får sædvanligvis indrullet rand.

Bladene bliver efterhånden gule, og de første blade, hvorpå der ofte fremkommer røde pletter, falder i reglen af allerede tidligt på sommeren.

Da den ny topvækst har meget korte internodier, danner de tætsiddende blade karakteristiske rosetter, hvilket har givet sygdommen dens navn.

Hen på sommeren står de angrebne træer med kviste, der forneden er nøgne, mens der foroven sidder rosetstillede blade.

Træer i bærealderen blomstrer for det meste, men de frembringer ingen eller kun meget dårlige frugter.

I de fleste tilfælde dør angrebne træer samme år, ovennævnte symptomer fremkommer.

Angribes andre Prunus-arter af fersken-roset, kan der nok være tale om nogen svækkelse, men virkningen er ikke tilnærmelsesvis så alvorlig, som når fersken angribes.

Flere vilde blommer o. a. vildtvoksende Prunus-arter optræder i U.S.A. som smittekilder.

Smitteoverføring:

Fersken-roset overføres ved alle former for podning og endvidere højst sandsynligt ved hjælp af insekter, men endnu har man ikke påvist hvilke, der er i stand hertil.

Kontrolforanstaltninger:

Fersken-roset kan ligesom også de to foregående viroser helbredes ved varmebehandling, selv om det forårsagende virus synes mere varmeresistent end de vira, der fremkalder ferskengulsot og småferskner.

Ved at nedsænke okulationskvistene 8—10 minutter i vand opvarmet til 50° C er det muligt at ødelægge roset-viruset i »øjnene«.

Inficerede træer i frugthaven bør fjernes hurtigst muligt, da det har vist sig, at sygdommen ret hurtigt kan overføres til andre træer, selvom »overføreren« endnu ikke er fundet.

I U.S.A. anbefales det endvidere meget kraftigt, at man fjerner alle vildtvoksende Prunus-arter i ferskentræernes nærhed, for at undgå eventuel smitte fra den kant.

Podemateriale bør naturligvis kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

4. Rød fure (Red Suture).

Sygdommen er kun fundet i U.S.A., hvor den synes at være udbredt i ret begrænset målestok, idet den kun er fundet i to stater, Michigan og Maryland.

Førstnævnte sted blev sygdommen iagttaget for første gang omkring 1911.

Rød fure er ikke så alvorlig, som mange andre fersken-viroser, men kan dog genere en hel del, hvor den virkelig optræder.

Bortset fra fersken synes kun en enkelt sort af japansk blomme (*P. salicina*) at være modtagelig.

Symptomer:

Frugterne på angrebne træer modner adskillige dage, før de er fuldt udviklede, og dette gælder særlig på den side, hvor furen findes. Denne side af frugterne er ofte blød og fuldmoden, mens den anden side stadig er grøn og hård.

Ofte er furesiden tillige opsvulmet og buklet, og frugtkødet er groft, trevlet og meget vandet.

Hos rødfarvede sorter er området omkring furen fyldt med mørkerøde pletter (deraf sygdomsnavnet). Angrebne frugters smag er ofte flov, og da sådanne frugter på grund af den bløde, saftige fureside er vanskelige at transportere, er de for det meste ret værdiløse.

Bladene på angrebne træer har almindeligvis et andet farveskær end normale, idet de bliver gullig-grønne til grønlig-brune. Farveforskellen er særlig tydelig nogle uger efter blomstringen, og ligeså kort før frugtmodningen.

Hos syge træer udvikles der på mange kraftige to-årige grene korte sporelignende udvækster.

Syge træer kan leve i alskillige år (8 år eller længere).

Udførte forsøg tyder på, at viruset, der forårsager rød fure, er beslægtet med de vira, der fremkalder fersken-gulsot og småferskner.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning. Det har endog været muligt at overføre sygdommen ved indpodning af små barkstykker fra syge træer, selv om der på dette barkvæv ikke fandtes knopper.

Insektoverføring er hidtil ikke påvist, men er ikke usandsynlig.

Symptomerne viser sig først ca. 2 år efter smitteoverføringen (podningen). Det vil sige, at et-årige planteskoletræer aldrig viser symptomer, selv om de er angrebne, og i mange tilfælde ses symptomer heller ikke på to-årige træer.

Kontrolforanstaltninger:

Okulationsøjne kan befries for viruset, hvis okulationskvistene neddyppes 3 minutter i vand opvarmet til 50° C.

Inficerede træer i frugthaven eller plantagen bør fjernes.

Kun sundt, eventuelt varmebehandlet podemateriale bør anvendes i planteskolerne.

5. Phony (phony).

Phony er regnet for den mest ondartede stenfrugt-virose.

Det første kendte tilfælde af sygdommen forekom 1885 i staten Georgia i U.S.A.; til at begynde med regnede man de syge træer for interessante kuriositeter. Men sygdommen bredte sig og havde i 1915 taget et voldsomt omfang. Georgia har stadig været den hårdest ramte stat, men også i adskillige andre områder i U.S.A. har sygdommen optrådt ondartet, særlig i de sydøstlige stater. Derimod er angrebstilfælde ikke konstateret udenfor Nordamerika.

I 1928 blev man endelig klar over, at phony var en virussygdom, men da havde sygdommen fået kolossal udbredelse, og der blev nu truffet omfattende lovfæstede foranstaltninger for at trænge sygdommen tilbage. Således blev i 1932 ikke mindre end 35 millioner ferskentræer inspiceret.

Fra 1929 til 1950 er der på foranledning af de gennemførte lovforanstaltninger ryddet stærkt op imod 2 millioner ferskentræer angrebet af phony. Og før 1929 regner man med, at sygdommen alene i Georgia har ødelagt over 1 million ferskentræer.

At kontrolforanstaltningerne har været virksomme er der ingen tvivl om, idet man i dag i U.S.A. betegner phony som stærkt på retur. Det skulle således være lykkedes at eliminere sygdommen fuldstændig i 6 stater, der tidligere har været hjemsøgte.

Foruden fersken er følgende Prunus-arter modtagelige for infektion: *Prunus amygdalus* (mandel), *P. armeniaca* (abrikos),

P. mume, *P. davidiana*, *P. hortulana*, *P. angustifolia* og *P. mexicana*.

Sygdomsforløb og symptomer:

Phony forårsager ikke de angrebne træers øjeblikkelige død, men bevirker en tydelig svækkelse af nyvæksten og af frugterne, og dette resulterer i en mindre afgrøde af ferskner, af hvilke de fleste er under normal størrelse. Efterhånden som årene går, forstærkes virkningen af infektionen, således at de angrebne træer tilsidst ophører med at bære anvendelig frugt.

Hvis træerne inficeres, før de har nået bærealderen, kommer de aldrig til at bære ordentlig frugt.

Symptomerne er mest fremtrædende hos træer i god vækstkraft.

Forekomster af forkortede internodier, abnormt mange sidegrene og udfladede mørkegrønne blade giver et helhedsindtryk af kompakt, tæt vækst med frodig bladvækst. Stærk svækkelse af nyvæksten bevirker, at trækronerne virker jævnt afrundede. Efter nogle års infektion svækkes grenene stærkt, og adskillige brækker, ligesom betydelig nedvisning af topskud og grene forekommer.

Om foråret fremkommer blade og blomster tidligere på angrebne træer end på normale, og angrebne træer beholder løvet længere om efteråret.

Bortset fra, at de frugter, der frembringes på angrebne træer, er mindre, er smagen ofte dårligere end normalt, men sædvanligvis er farven kraftigere.

Smitteoverføring:

De første omfattende forsøg på at overføre phony ved kopulation eller okulation mislykkedes.

Derimod lykkedes det at overføre sygdommen ved at sammenpode syge og sunde træer ved rod-podninger, eller hvor et stykke af roden fra et sygt træ blev podet på roden af et sundt træ. Ud fra disse resultater sluttede man, at selve virussmitstoffet hos phony-angrebne træer var lokaliseret til rødderne.

Senere undersøgelser viser imidlertid, at phony-viruset af

og til forekommer i de overjordiske dele af inficerede fersken og andre Prunus-arter.

Men i adskillige tilfælde ser det ud til, at de overjordiske dele af phony-angrebne ferskentræer er virusfrie, og at de fremkaldte symptomer i virkeligheden skyldes tilstedeværelsen af viruset i rødderne — altså en slags »fjernvirkning«.

Poder man en syg rod på rødderne af et sundt ferskentræ, varer det i reglen ca. 18 måneder, før der fremkommer symptomer i de overjordiske dele, idet symptomerne ikke viser sig, før hovedparten af rødderne er inficerede.

Ved forsøg er det lykkedes at overføre phony-viruset fra syge til sunde træer ved hjælp af følgende cikade-arter: *Homalodisca triquetra, Oncometopia undata, Graphocephala versuta* og *Cuerna costalis.*

Disse cikader suger hovedsagelig på kviste og 1—2 år gamle smågrene på ferskentræet.

Dette tyder også på, at phony-viruset i hvert fald til visse tider er til stede i nogle af de over jorden værende dele.

Diagnose:

Hvis man ikke med sikkerhed kan stille diagnosen på grundlag af symptomerne, kan man iflg. amerikanske forsøg og undersøgelser med temmelig stor sikkerhed anstille en såkaldt syreprøve.

Prøven er meget enkel og kræver ikke meget udstyr, men dog sikkert en del rutine.

En tynd skive (tværsnit) fra et rodstykke anbringes i en syreopløsning i kortere eller længere tid. Hvis materialet stammer fra et phony-angrebet træ, fremkommer der på tværsnittet få eller mange røde-purpurfarvede prikker.

Der har været foretaget talrige undersøgelser vedrørende denne syreprøve, og det har vist sig, at næsten alle mulige syrer - - både organiske og uorganiske - - kan anvendes til prøven.

Den mest anvendte reagens har hidtil været saltsyre fortyndet med methylalkohol.

Fra amerikansk side anbefales til udendørs undersøgelser

en blanding af 1 del saltsyre og 4 dele methylalkohol. Hvis temperaturen ikke er for lav, går der kun ganske kort tid (undertiden kun 1 minut), før reaktionen indtræffer.

Til at begynde med blev syreprøven kun anvendt i forbindelse med snit fra rodstykker, men senere undersøgelser har vist, at tværsnit fra grene eller kviste også kan anvendes.

Ovennævnte syreprøve kan også anvendes ved undersøgelser af andre Prunus-arter, hvoraf særlig *Prunus davidiana* reagerer kraftigt i tilfælde af phony-angreb. — Det kan tilføjes, at metoden har været prøvet med negativt resultat overfor stenfrugtviroser i Europa.

Kontrolforanstaltninger:

Det er lykkedes ved varmebehandling at inaktivere phony-viruset i unge ferskentræer et år efter, at de ved rodpodning var blevet smittede. De pågældende træer blev helbredt ved nedsænkning 40 minutter i vand opvarmet til 48° C.

Måske burde en sådan varmebehandling foretages, når der tages podekviste fra mistænkelige træer, selv om det som tidligere nævnt ser ud til, at overføring vanskelig foregår med podekvistene.

For at hindre spredning vil det endvidere være klogt at bekæmpe cikaderne, og her har amerikanske forsøg med anvendelse af DDT-midler vist sig meget lovende.

Langt den vigtigste foranstaltning overfor phony-sygdommen er dog udryddelsen af angrebne træer.

I U.S.A. er denne udryddelse blevet foretaget af det offentlige. Samtidig er der fastsat forskellige lovbestemmelser, der bl. a. afgør, hvor langt planteskoler skal være placeret fra krat med vilde Prunus-arter, eller fra uopdyrkede arealer (hvor vilde værtplanter for phony-viruset måske findes).

Hvad angår ovennævnte kratbevoksning af vilde Prunus-arter er der i den senere tid netop foretaget ret omfattende undersøgelser for at belyse disses farlighed som smittekilder, og det har vist sig, at phony-sygdommen fandtes mange steder og i flere vildtvoksende Prunus-arter, således *P. angustifolia, P. injucanda* og *P. umbellata.*

6. Bladrulle-gulsot (Yellow leaf roll).

I 1950 blev amerikanske virusforskere gjort opmærksomme på sygdommen, der optrådte på fersken i Californien. Ferskenavlerne havde da kendt den i mindst 3 år og lagt mærke til, at den bredte sig temmelig hurtigt. I en plantning på 900 træer var der således i 1948 iagttaget 8 syge træer; næste år fandt man yderligere 25 syge træer, og i 1950 var antallet af angrebne træer 80.

Sygdommen, der hidtil ikke er omtalt udenfor Californien, synes at være meget alvorlig, idet angrebne træer kan blive fuldkommen værdiløse.

Udover fersken kan *P. avium* (sødkirsebær) inficeres.

En sygdom hos stenfrugttræer på New Zealand har flere symptomer tilfælles med bladrulle-gulsot, men noget slægtskab mellem de to sygdomme er ikke påvist.

Symptomer:

Bladene på syge træer bliver udpræget gulfarvede og indrullede, ligesom bladrandene bliver svedne.

Endvidere forekommer nekrotiske pletter inde i selve bladfladerne, så bladene sluttelig får et mere eller mindre forrevet udseende.

Midternerven på angrebne blade har desuden tilbøjelighed til at svulme op. - - Blade på syge træer falder tidligere af end blade på sunde træer. -- Sygdommen begynder som regel i en enkelt gren, og breder sig fra basis opefter i træet.

Ret hyppigt ses sundt udseende endeskud eller -kviste på iøvrigt fuldstændigt ødelagte grene, og kontrasten mellem syge og sunde dele af et angrebet træ kan være særdeles iøjnefaldende.

Frugtansætningen mislykkes eller frugtudviklingen går i stå på de angrebne grene. — De dannede frugter bliver ofte af dårlig kvalitet og falder let af.

Sygdomsudviklingen foregår i de fleste tilfælde meget hurtigt. Dette gælder særligt kraftige 2-3 års omplantede ferskentræer, der i løbet af et år efter infektionen kan være fuldkommen ødelagte.

Smitteoverføring:

Bladrulle-gulsot kan overføres ved podning.

Endvidere kan cikaden *Colladonus geminatus* overføre sygdommen fra syge til sunde fersken. Inkubationstiden varierer under væksthusforhold fra 21 til 90 døgn.

Kontrolforanstaltninger:

Ved varmebehandlinger er det lykkedes at helbrede inficerede podekviste, men i praksis vil det alligevel være klogt at tage podekviste fra sunde udvalgte modertræer.

7. Fersken-piske (Willow Twig).

Sygdommen omtales i en beretning fra Californien i 1949, hvori det nævnes, at den er ret almindelig i den centrale del af staten, mens den forekommer mere sjældent i kystområderne.

Lokalt er sygdommen af nogen betydning. Fersken-piske er kun fundet hos fersken og nektarin.

Symptomer:

Karakteristisk for sygdommen er, at både blomster- og bladknopper på angrebne træer er tilbøjelig til at dø og falde af i løbet af vinteren, og dette resulterer i frembringelsen af pilelignende skud med få blade.

De frugter, der eventuelt fremkommer på sådanne skud, modnes ikke normalt.

I nogle tilfælde kan hele grene udgå, og i andre tilfælde sidder bladene på angrebne grene meget længere end normalt, ofte til midten af december. — Iøvrigt kan man på samme træ finde grene med vidt forskellig angrebsgrad — nogle med svage, og andre med meget kraftige symptomer.

Tilsyneladende er symptomerne meget udtalte under høje temperaturforhold.

Smitteoverføring:

Fersken-piske kan overføres ved podning, men der går tre eller flere år, før de karakteristiske symptomer viser sig. — Den naturlige spredning foregår tilsyneladende langsomt.

Kontrolforanstaltninger:

Podemateriale bør kun tages fra sunde udvalgte modertræer.

Forsøg på at helbrede inficerede podekviste ved varmebehandling er tilsyneladende lykkedes (48° C i 5—10 min.).

8. X-virose (X-disease).

Sygdommen, der ikke er beskrevet udenfor Nordamerika, blev første gang omtalt i 1933 fra staten Connectitut. Senere er den fundet i en lang række stater i det østlige U.S.A. samt i Canada.

Særlig i staterne Connecticut, Massachusetts og New York optræder sygdommen alvorlig i adskillige frugtplantager.

Ved en gennemgang af ferskenplantager i den østlige del af staten New York fandtes sygdommen i 45 af 68 undersøgte plantager.

Hvis unge træer inficeres, frembringer de sjældent nogen frugt. Inficeres træerne først i bærealderen, varer det som regel 2—4 år, før de bliver helt værdiløse.

Selv om det først og fremmest er fersken, der lider under angreb af x-virose, kan denne også angribe andre Prunus-arter, således både *Prunus cerasus* (surkirsebær) og *Prunus avium* (sødkirsebær).

Endvidere angribes *P. amygdalus* (mandel), *P. domestica* (blomme), *P. virginiana, P. munsoniana, P. japonica, P. besseyi, P. pennsylvanica, P. maachii, P. padus, P. glandulosa, P. pumila, P. dunbari, P. maritima* og *P. tomentosa.*

P. americana kan inficeres, men viser ingen symptomer.

X-viruset kan ved hjælp af snylteplanten *Cuscuta campestris* overføres til tomat, gulerod, kruspersille og Vinca rosea.

De senere års undersøgelse tyder iøvrigt på, at x-viruset er beslægtet med det virus, der fremkalder *vestlig x-virose.*

Endvidere har man konstateret mindst 4 forskellige fersken virus-x linier, der varierer med hensyn til symptomer og virulens.

Symptomer:

Angrebne træer — både fersken o. a. Prunus-arter — viser ingen symptomer før omkring midsommer. På denne tid fremkommer hos angrebne ferskentræer pludselig en udbredt misfarvning af løvet, idet dette bliver fyldt med gule og røde pletter. Samtidig forekommer en indad-rulning af bladrandene.

De misfarvede pletter, der kan forekomme overalt på bladfladerne, er uregelmæssige i form og størrelse og varierer i

antal fra få til mange. Til at begynde med er pletterne vanddrukne, men skifter hurtigt til de ovennævnte gule og røde farver. Samtidig hermed bliver den resterende del af de påvirkede bladflader klorotiske. - - Efterhånden falder de omtalte pletter ud af bladene, som derved får et hullet udseende og tillige bliver meget skøre.

Undertiden falder alle de påvirkede blade tilsidst af de angrebne træer, således at kun de allerøverste blade (yderst på skudspidserne) bliver siddende tilbage.

Angrebne ferskentræer under glas får også rullede, klorotiske blade, ligesom væksten svækkes stærkt, men der er her ikke tale om nogen videre plettede eller hullede blade, og påvirkede blade er heller ikke så tilbøjelige til at falde tidligt af.

Frugterne på angrebne træer bliver sædvanligvis indskrumpne og rynkede, og falder af samtidig med, at bladsymptomerne fremkommer.

De frugter, der af og til forbliver på træerne, modner før fuld udvikling, og er uspiselige.

De frugter, der fremkommer på en eventuel upåvirket del af det iøvrigt inficerede træ, er fuldkommen normale. — Det er nemlig meget almindeligt med partiel infektion af ferskentræer, hvilket dog hovedsagelig forekommer, hvor træerne først inficeres som ældre. Inficeres unge træer, dør de som regel før bærealderen.

Ovenstående symptombeskrivelse gælder for ferskens vedkommende.

Hos *surkirsebær* varierer symptomerne fremkaldt af x-virose temmelig meget og afhænger både af sort, grundstamme og vækstfaktorer. I adskillige tilfælde forekommer rosetstillede blade på angrebne træer, og disse blade er lysere end normalt. Midt på sommeren visner undertiden adskillige blade på angrebne træer, og undersøges rødderne på sådanne træer, vil det ofte ses, at adskillige af disse er døde.

Frugterne på syge træer falder ofte tidligere af end normalt, og denne tendens bliver mere udpræget, jo længere tid træerne har været inficerede.

Sødkirsebær er tilsyneladende først i de senere år blevet hjemsøgt af x-virose.

Det vigtigste karaktertræk på sygdommen her er, at frugterne ikke modnes; normalt gulfarvede sorter får næsten hvide frugter, mens frugter, der normalt skulle være sorte, bliver svagt røde.

Væksten hos de angrebne træer svækkes stærkt, og hvor Prunus mahaleb er anvendt som grundstamme, dør de syge træer.

Smitteoverføring:

X-virosen overføres ved de almindelige podemetoder og under gunstige betingelser fremkommer symptomer i indikatorplanten allerede 3—6 uger efter podningen. Og allerede 6—7 dage efter denne kan de podede træer være inficerede, selv om de ikke viser symptomer herpå.

Overføring ved hjælp af cikaden *Scaphytopius acutus* er i enkelte tilfælde lykkedes.

Ved hjælp af snylteplanten *Cuscuta campestris*, er det som tidligere nævnt lykkedes at overføre det forårsagende virus fra fersken til tomat, gulerod, persille og Vinca, hvorimod det ikke er lykkedes at overføre viruset fra disse planter til sunde fersken.

Kontrolforanstaltninger:

Ved hjælp af varmebehandling er det muligt at inaktivere viruset i okulationskviste fra syge ferskentræer. Kvistene skal nedsænkes 6—7 minutter i vand opvarmet til 50° C.

Nedsænkes okulationskvistene i visse kemikalieopløsninger, skulle det også være muligt at inaktivere viruset uden at ødelægge kvistene. Kinhydron-opløsninger virkede bedst i så henseende.

Tilsyneladende har man også helbredt syge ferskentræer ved injektion eller vanding med forskellige kemikalier.

Tilfredsstillende resultater skulle således være opnået ved anvendelse af bl. a. hydrokinon, maltose, kalciumklorid og zinksulfat.

For at hindre smittespredning anbefales det i U.S.A. at plante ferskenplantager i passende afstand fra vilde Prunusarter, der kan optræde som smittekilder. I så henseende er *Prunus virginiana* mest ondartet, og det tilrådes såvidt muligt helt at udrydde denne plante, hvor den findes nær ferskentræer.

Bortset fra de nævnte thermo- og kemoterapeutiske behandlinger vil det sikkert være klogt at udvælge passende podemateriale fra sunde moderplanter.

9. Vestlig X-virose (Western X-disease).

Sygdommen fremkaldes muligvis af et kompleks bestående af flere vira, hvilket imidlertid endnu ikke er klarlagt, hvorfor *Vestlig X-virus* i det følgende vil blive omtalt som et enkelt virus, uanset dets eventuelle komplekse natur. — Måske er der tale om et vist slægtskab med viruset, der fremkalder bukskin hos kirsebær, ligesom muligheden for et slægtskab med X-virus, der forekommer almindelig i det østlige Nordamerika, også er sandsynlig.

Udover fersken er følgende Prunus-arter modtagelige: *P. persica* var. *nectarina* (nektarin), *P. avium* (sødkirsebær), *P. cerasus* (surkirsebær), *P. armeniaca* (abrikos), *P. virginiana*, *P. virginiana* var. *demissa*, *P. besseyi* og *P. tomentosa*.

Endvidere omtales i en amerikansk beretning Vinca sp. inficeret med Vestlig X-virus.

Symptomer:

Hos fersken fremkommer de specifikke bladsymptomer sædvanligvis i løbet af juni-juli, men på stærkt voksende skud udviser bladene gennem hele sæsonen symptomer. Disse består af uregelmæssige lysegrønne pletter af varierende størrelse og form.

Pletterne, der kan dække store dele af bladfladen, falder undertiden ud af bladvævet, således at bladene bliver mere eller mindre hullede. Sådanne blade falder i reglen tidligt af træerne.

På blade, der dannes senere i sæsonen, fremkommer vanddrukne partier, der senere udvikles til nekrotiske pletter af forskellig størrelse og form. Undertiden — men ikke altid — falder disse pletter også ud af bladene, der iøvrigt efterhånden bliver fyldt med pletter og streger af rødlig farve.

Sidst på vækstsæsonen får hele det angrebne ferskentræ ofte et rødligt-gulligt farveskær.

Frugter på stærkt angrebne grene skrumper ind og falder

af kort efter fremkomsten af de første bladsymptomer. På svagere angrebne grene forbliver frugterne betydeligt længere, men opnår ikke fuld størrelse, modner tidligt og falder herefter af træet — 10—14 dage før normal høst. Sådanne frugter er misfarvede.

Iøvrigt kan symptomerne variere betydeligt i styrke fra år til år, hvilket synes at afhænge af temperaturforholdene de enkelte år. I hvert fald har symptomerne hos angrebne ferskentræer været kraftigst i de år, hvor gennemsnitstemperaturen har ligget over det normale.

Hos den vildtvoksende *Prunus virginiana* var. *demissa*, der kan optræde som farlig smittekilde for vestlig X-virose, fremkommer i juni—juli en grønlig-gul bladfarve, der senere på sæsonen bliver lyserød (Red-leaf). Væksten svækkes betydeligt, og i flere tilfælde dræbes træerne fuldstændigt.

Sød- og surkirsebær kan også skades overordentlig meget ved infektion med vestlig X-virus, og den her frembragte sygdom benævnes ofte *vestlig X-dværgkirsebær*, fordi frugterne på angrebne træer i flere tilfælde kun opnår halv størrelse. Ligeledes bliver stenen hos angrebne frugter langt mindre end normalt, ligesom spireprocenten hos sådanne sten er overordentlig reduceret.

Endvidere er farven på angrebne frugter lysere end normalt, ligesom de er mindre søde. Angrebne frugter kan sidde meget længere på træet end normalt. — Ofte får bladene på angrebne kirsebærtræer et broncefarvet skær.

Første år efter infektionen af et kirsebærtræ er måske kun frugten på et par grene påvirket, men efter 2—3 års forløb frembringes der kun værdiløse frugter på det angrebne træ.

Smitteoverføring:

Vestlig X-virose kan overføres ved de forskellige podningsmetoder.

Endvidere kan sygdommen overføres fra syge til sunde træer af forskellige cikader, nemlig: *Colladonus geminatus*, *Fieberiella florii*, *Keonolla confluens* og *Scaphytopius acutus*.

Iagttagelser tyder på, at førstnævnte cikade spiller den største rolle ved smitteoverføringen — i hvert fald i visse ferskenområder.

Forskellige overføringsforsøg tyder endvidere på, at kirsebærlusen *Myzus cerasi* også er i stand til at overføre viruset.

Inkubationstiden afhænger af, hvilken årstid smitteoverføringen finder sted, men den kan variere fra 6 uger til 2 år.

Kontrolforanstaltninger:

Helbredelse ved varmebehandling er ikke påvist.

I U.S.A. tilrådes øjeblikkelig destruktion af angrebne ferskentræer for at hindre den videre udbredelse.

Ligeledes bør man sikre sig mod smitte fra inficerede vildtvoksende Prunus- arter, særlig *P. virginiana* var. *demissa*.

Med hensyn til kirsebær er sygdommen nogle steder i U.S.A. så udbredt, at bortlugning af syge træer næsten må betragtes som håbløst. Andre steder, hvor sygdommen i kirsebær knapt er så udbredt, vil det derimod sikkert vært klogt at fjerne de syge træer.

Særligt anbefales det at foretage en omhyggelig udvælgelse af modertræer både af fersken og kirsebær.

I den forbindelse vil nyere kromatografiske undersøgelser måske være af interesse, idet det ved hjælp af disse har vist sig, at træer angrebet af vestlig X-virose indeholder en substans, der ikke findes i sunde træer.

10. Roset-mosaik (Rosette Mosaic).

Sygdommen er kun fundet i U.S.A., hvor den i 1917 blev omtalt fra staten Michigan. Den er ikke særlig udbredt, men hvor den forekommer, kan den gøre betydelig skade.

Sygdommen er fundet hos både fersken og blomme. Alle undersøgte ferskensorter har vist sig modtagelige for rosetmosaik, men der er stor forskel på de forskellige sorters reaktion.

Nogle sorter indenfor de to Prunus-arter: *Prunus insititia* (kræge) og *P. salicina* (japansk blomme) optræder som symptomløse smittebærere.

Symptomer:

Symptomer hos angrebne ferskentræer varierer som nævnt en del med sorten.

Ofte forsinkes løvspringet hos angrebne træer, og de først dannede blade bliver klorotisk spættede og tillige tit forvredne.

Stærkt forkortede internodier bevirker endvidere, at bladene kommer til at sidde meget tæt, og herved dannes de såkaldte rosetter, der har været medvirkende til dannelsen af sygdomsnavnet.

De klorotiske områder på bladene varierer i størrelse og form, og rangerer fra gule eller cremefarvede til gennemskinnelige.

Da bladvævets vækst hemmes i de klorotiske områder, fremkaldes de ovenfor nævnte forvridninger og buklinger. Hvor væksten kun hemmes i mindre grad, bliver bladrandene kun mere eller mindre bølgede.

De blade, der dannes senere på vækstsæsonen, har et mere normalt udseende, men er dog noget smallere end normalt. Hen på vækstsæsonen har angrebne træer ofte en mørkere grøn farve end normale træer.

Af og til fremkommer der i angrebne træer en eller flere grene af normalt udseende. Anstillede forsøg viste, at okulationsøjne fra sådanne normalt udseende grene, giver sunde træer (partiel infektion).

Frugtkvaliteten forringes sjældent, men stærkt angrebne træer bærer kun lidt eller intet.

Under glas er de første symptomer fremkommet i løbet af få uger efter smitteoverføringen (podningen). Smittede frøplanter (små) viste under gunstigste forhold symptomer 12—16 dage efter podningen. Derimod må man regne med mindst 9 måneder og sommetider op til 21 måneder, når det drejer sig om smitteforsøg på friland.

Inokuleres Italiensk Svedskeblomme med roset-mosaik-virus, fremkaldes der her symptomer, der minder meget om de, der fremkaldes af blomme-dværgsyge (prune dwarf), en sygdom der er beskrevet under blomme-viroser. Dette tyder på et vist slægtskab mellem de to forårsagende vira.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved de forskellige podemetoder.

Endvidere synes roset-mosaik at høre til den ret usædvanlige gruppe af virussygdomme, der har jordsmitte, idet man har smittet sunde træer ved at tilføre jord fra syge træers omgivelser.

(Symptomer efter 10 måneders forløb). Ligeledes har man overført sygdommen til sunde træer ved at plante dem i jord, hvor der tidligere havde stået syge træer.

Insektoverføring er endnu ikke påvist, men man har mistanke til den sorte ferskenlus *Anuraphis persicae-niger*.

Kontrolforanstaltninger:

Helbredelse af virusangrebne okulationskviste ved varmebehandling har været forsøgt, men med negativt resultat.

Angrebne træer bør fjernes, og der bør ikke efterplantes med hverken fersken eller blommer, — i hvert fald ikke, før der er gået flere år.

Man bør være opmærksom på de Prunus-arter, der kan optræde som symptomløse smittebærere. Moderplanter af disse arter bør undersøges ved podning til prøveplanter (ferskenfrøplanter).

11. Fersken-mosaiksyge (Peach Mosaic).

Fersken-mosaiksyge blev først omtalt i 1931 i Texas, men siden da er den fundet i adskillig andre stater i U.S.A., ligesom sygdommen sandsynligvis er identisk eller i hvert fald beslægtet med nogle af de fersken-viroser, der optræder i andre verdensdele. (Således måske blomme-pox i Sydøsteuropa). Sygdommens navn må ikke forstås således, at det er den eneste fersken-virose, hvor mosaikspætning forekommer, da dette på ingen måde er tilfældet. Men det er den først beskrevne ferskensygdom, hvor et af karaktertrækkene er mosaikspættede blade - - deraf navnet.

Fersken-mosaiksyge kan optræde overordentlig generende, og fra U.S.A. nævnes, at ca. 400.000 ferskentræer hidtil er ødelagt af sygdommen.

Udover fersken er en lang række forskellige Prunus-arter modtagelige for fersken-mosaiksyge viruset. Det gælder således følgende arter: *Prunus amygdalus* (mandel), *P. armeniaca* (abrikos), *P. cerasifera* (myrobalan), *P. domestica* (blomme), *P. salicina* (japansk blomme), *P. insititia* (kræge), *P. mume, P. davidiana, P. americana, P. angustifolia, P. munsoniana, P. mexicana, P. besseyi* og *P. tomentosa*.

Derimod er det aldrig lykkedes at inficere *P. avium* (sødkirsebær) eller *P. cerasus* (surkirsebær), og ligeledes synes *P. mahaleb* (weichsel) at være immun.

Både *Prunus angustifolia* og *P. munsoniana*, der begge vokser vildt adskillige steder i U.S.A., er i mange tilfælde fundet inficeret med fersken-mosaiksyge viruset, og disse planter er muligvis farlige smittekilder for ferskenplantningerne.

Symptomer:

Fersken-mosaiksyge viruset optræder i mange former (linier), der kan variere i virulens, således at nogle former gør alvorlig skade i modtagelige ferskensorter, medens andre forårsager symptomer, der er så svage, at sygdommen næppe erkendes. — Der er også stor forskel på sorternes reaktion overfor infektion. — Til de særlig følsomme sorter, der kan skades overordentlig meget ved infektion, hører bl. a. Afterglow, Elberta, Fireglow, J. H. Hale og Sunhigh.

Symptomerne på angrebne ferskentræer afhænger imidlertid ikke alene af virusform og ferskensort, men også af hvor længe træerne har været inficeret, samt af årstiden.

I mange tilfælde er der tale om en akut sygdomsfase efterfulgt af en kronisk fase, hvor de angrebne træer synes at »vokse sig fra sygdommen«.

Hos træer, der er nyinficerede, er forårsvæksten i mange tilfælde forsinket, og på alvorligt angrebne træer visner de tidligst dannede blade, eller de falder af eller bliver uregelmæssigt formede og tillige mosaikspættede med gullige partier af forskelligt mønster i det grønne bladvæv.

Hos nogle træer viser de første symptomer sig som små, gule pletter nær bladnerverne. Senere fremkommer nekrotiske pletter, og disse falder ofte ud af bladfladen, der herved bliver hullet, ligesom bladrandene tit bliver »frynsede«. I adskillige tilfælde bliver bladene på angrebne træer både små og deforme.

Efter det første sygdomsår bliver bladsymptomerne ofte svagere, og i meget tolerante sorter kan de måske være vanskelige at finde.

Stærkt angrebne træer svækkes så stærkt, at væksten bliver dværgagtig.

Blomsterne på angrebne ferskentræer bliver i mange tilfælde misfarvede og undertiden også krøllede og dværgagtige.

Hos følsomme sorter, der er angrebet af en virulent virusform, bliver den grønne frugt påvirket allerede, når den er 2 3 cm i tværsnit, idet den bliver deform og bulet; endvidere hemmes den videre vækst, og modningen forsinkes.

Abrikos og blomme, der inficeres med visse former af fersken-mosaiksygeviruset, får blade med tydelige mosaiksymptomer bestående af zig-zak-formede og ringformede, gullige streger og pletter.

Andre former af viruset er i stand til at inficere abrikos og blomme, uden at disse udviser symptomer herpå, og endvidere synes det, som om nogle blommesorter er komplet immune.

Smitteoverføring:

Fersken-mosaiksyge kan overføres ved alle former for podning. Inkubationstiden afhænger af, hvilken tid podningen foretages. Foretages den tidligt på året, fremkommer symptomer allerede samme år. Hvis derimod podningen foretages i juni, vil symptomerne først vise sig det følgende år.

Iøvrigt er ganske kort tids sammenvoksning mellem det indsatte »øje« eller den indsatte podekvist og underlaget tilstrækkeligt til, at sygdommen overføres til dette.

En lang række undersøgelser og iagttagelser tyder på, at et eller andet insekt er i stand til at overføre sygdommen fra syge til sunde træer. Dette synes simpelthen i flere tilfælde at være den eneste forklaring på sygdommens spredning.

Imidlertid er det endnu ikke lykkedes at finde nogen insekt-overfører for fersken-mosaiksygeviruset.

Kontrolforanstaltninger:

Træer, angrebet af fersken-mosaiksyge, kan ikke helbredes ved de varmebehandlinger, der har vist sig virksomme for flere andre fersken-viroser. Derfor bør angrebne træer fjernes, så snart de opdages.

Podemateriale bør kun tages fra kontrollerede, udvalgte modertræer, og i planteskolerne, hvor de unge ferskentræer

tiltrækkes, er det nødvendigt med en grundigt gennemført inspektion, hvor alle angrebne træer omgående destrueres.

I U.S.A., hvor krat med vildtvoksende blommer kan være alvorlige smittekilder, fraråder man ferskenplantning i disses nærhed.

12. Gulknop-mosaiksyge (Yellow bud mosaic = Winters peach mosaic).

Tilsyneladende er denne sygdom hidtil kun fundet i Californien (beskrevet 1944), hvor først og fremmest fersken skades ved angrebet.

Udover fersken er følgende arter modtagelige for infektion: *Prunus amygdalus* (mandel), *P. armeniaca* (abrikos), *P. avium* (sødkirsebær), *P. cerasifera* (myrobalan), *P. lusitanica, P. mume, P. andersonii, P. fasciculata, Rosa sp.* og *Kerria japonica.*

Symptomer:

De første symptomer på angrebne ferskentræer viser sig som lysegrønne til lysegule aflange fjerrandede pletter langs midternerven eller de større sidenerver på ferskenbladene, som desuden bliver forvredne. Blade, som er forholdsvis langt fremme i udviklingen på den tid, infektionen sker, bliver undertiden kun fyldt med små klorotiske pletter.

På fremskredne sygdomsstadier kastes bladene på de angrebne grene, så de næsten bliver nøgne.

Knopperne på angrebne træer standser ofte i udviklingen, når de er få mm lange, og de bliver tillige gulfarvede (deraf sygdomsnavnet).

Senere dør disse knopper, eller de frembringer måske rosetter af små forvredne blade, der undertiden er mosaikspættede.

Hos nogle ferskensorter bliver frugterne på angrebne træer dværgagtige og deforme.

Bliver ganske unge ferskentræer inficerede med gulknop-mosaiksyge, dræbes de ofte.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning. I plantagen kan overføring foregå fra syge træer til nabotræer, men man har hidtil ikke påvist, hvilket insekt der eventuelt overfører sygdommen.

Inkubationstiden varierer fra 3 uger til adskillige måneder, afhængig af vækstbetingelser og tidspunktet for smitteoverføringen.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør ryddes, og det kan her tilfojes, at inficerede

abrikostræer kan fungere som symptomløse smittebærere, når de bliver ældre.

Podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer. Forsøg på at helbrede angrebet podemateriale ved varmebehandling har givet negativt resultat.

13. Vorte-Fersken (Wart).

Sygdommen, der kun kendes fra få stater i U.S.A., blev i 1939 beskrevet fra Idaho.

I plantager, hvor angrebet hidtil er fundet, er der i almindelighed kun få inficerede træer, men da de påvirkede frugter på disse er værdiløse, søger man selvsagt at begrænse sygdommens udbredelse.

Udover fersken er sygdommen rent eksperimentelt blevet overført til *Prunus avium* (sødkirsebær).

Symptomer:

Kort efter at bægerbladene er faldet af ferskentræerne, viser de første symptomer sig på de unge frugter, hvor der fremkommer afblegede buler eller forhøjede rande på eller nærved griffelenden, og denne misformning omfatter ofte halvdelen eller mere af frugten. Alvorligt angrebne frugter er desuden dværgagtige.

Overfladen af de angrebne frugter varierer i farve fra lyst gulbrun til iøjnefaldende rød, og den kan være ru og fyldt med vortelignende udvækster eller i andre tilfælde være temmelig glat eller revnet.

Gummiagtig udflod er almindelig og ofte særdeles voldsom. Det vortede væv (»ferskenkødet«) er ofte ret groft og fyldt med gummiansamlinger.

I nogle tilfælde er det vortede væv meget hårdt, men oftest er det sejgt og læderagtigt. Ret hyppigt danner »vorterne« et ringformet mønster nær griffelenden af frugten.

De fleste angrebne træer viser ingen bladsymptomer, men i få tilfælde er en svag spætning iagttaget; dette skyldes dog muligvis infektion med et andet virus udover vorte-fersken-viruset. Træer, angrebet af vorte-fersken udviser ingen svækkelse i vækstkraft eller bæreevne.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, og inkubationstiden varierer fra 9 til 20 måneder.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes, og podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

14. Fersken-spætning (Peach Mottle).

Sygdommen, der er beskrevet i 1939 fra Idaho i U.S.A., er kun fundet i U.S.A. i førnævnte stat samt i Oregon, og den synes kun at være af mindre økonomisk betydning.

Naturlig infektion er kun fundet hos fersken.

Eksperimentelt er det forårsagende virus overført til *Prunus avium* (sødkirsebær) og *P. cerasus* (surkirsebær).

Symptomer:

Angrebne ferskentræer får et laset, forrevent udseende, og er sædvanligvis lysere end sunde træer. Endvidere er angrebne træers vækst noget svækket. Frugten afviger ikke væsentligt fra det normale, ligesom blomsterne også er uden sygdomstegn.

Bladsymptomerne består af en grov spætning, svag reduktion i vækstkraft, indrullede rande og buklede bladflader. Symptomerne er mest udtalt tidligt på vækstsæsonen, medens de senere bliver delvis maskerede. Inficeres unge træer med det pågældende virus, er reaktionen dog undertiden så kraftig, at træerne dør.

Smitteoverføring:

Fersken-spætning overføres let ved podning, og træer, der inficeres om efteråret, viser sædvanligvis symptomer det følgende forår ved løvspring.

Kontrolforanstaltninger:

Podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

15. Fersken-dværgsyge (Muir peach dwarf).

Sygdommen blev allerede iagttaget i 1920 i Californien, og den er hidtil ikke fundet uden for denne stat.

Hos ferskentræer, der har været inficeret i flere år, kan ferskendværgsyge til sidst helt ødelægge afgrøden, medens svage angreb på nyinficerede træer er af ringe økonomisk betydning.

Da kun ferskensorten Muir er fundet naturligt inficeret, er sygdommen i U.S.A. blevet kaldt *Muir peach dwarf*.

Eksperimentelt er sygdommen overført til andre ferskensorter og ligeledes til flere Prunus-arter, nemlig *P. amygdalus* (mandel), *P. armeniaca* (abrikos), *P. avium* (sødkirsebær), *P. domestica* (blomme), *P. cerasifera* (myrobalan) og *P. mahaleb* (weichsel). Alle disse Prunus-arter udviser imidlertid ingen symptomer ved infektion med fersken-dværgsyge viruset og kan således optræde som symptomløse smittebærere. — Kun hos fersken fremkaldes symptomer.

Symptomer:

De mest iøjnefaldende symptomer ses i vækstperioden, når løvet er fuldt udviklet.

De angrebne træer udviser da en overflod af dybtgrønne blade, der sidder temmelig stærkt sammentrykt på korte kviste.

Bortset fra bladene er den abnorme skuddannelse mest åbenbar efter løvfald. Hos angrebne træer er der nemlig en udpræget tendens til at frembringe fra 3 til 8 skud fra enden af forrige sæsons skudvækst.

Sidekvistene er dværgagtige og sidder tæt sammen på grenene.

Efter nogle års sygdom er det almindeligt, at grenspidserne svækkes og dør.

På grund af de meget korte internodier sidder blomsterne meget tæt sammen på de angrebne kviste, hvorved disse på en iøjnefaldende måde adskiller sig fra sunde blomstrende kviste.

Alle blade på syge træer er af normal farve og uden nogen form for mosaikspætning.

Svagt angrebne træer bærer normale frugter, medens kraftigt angrebne får store, misformede frugter, i hvilken stenen har tilbøjelighed til at revne.

Jo længere tid et træ har været angrebet, des mindre bærer det.

Smitteoverføring:

Fersken-dværgsyge overføres let ved alle former for podning. — Endvidere har man påvist naturlig spredning fra syge til sunde træer i ferskenplantninger, men det er endnu ikke lykkedes at finde, hvilket insekt eller andet dyr, der optræder som smitteoverfører. Inkubationstiden har ved podningsforsøgene vist sig at være under et år.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes, og podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

16. Fersken-ringplet (Ring spot).

Den første omtale af fersken-ringplet stammer tilsyneladende fra U.S.A. i 1932, men utvivlsomt har sygdommen optrådt langt tidligere, idet den næppe ellers kunne være så udbredt, som tilfældet er i dag.

Den findes sandsynligvis mere eller mindre udbredt overalt, hvor stenfrugttræer dyrkes i større stil, idet ikke alene fersken, men mange andre Prunus-arter angribes.

Den økonomiske betydning af sygdommen synes i de fleste tilfælde at være ret ringe, men visse sorter af fersken og andre stenfrugtarter kan dog skades betydeligt. På den anden side optræder tilsyneladende et meget stort antal stenfrugtarter og -sorter helt eller delvis som symptomløse smittebærere.

Udover fersken nævnes fra U.S.A. følgende plantearter som modtagelige for ringplet-viruset:

Prunus avium	(sødkirsebær)
P. cerasus	(surkirsebær)
P. domestica	(blomme)
P. amygdalus	(mandel)
P. armeniaca	(abrikos)
P. cerasifera	(myrobalan)
P. salicina	(japansk blomme)
P. mahaleb	(weichsel)
P. insititia	(kræge)
P. americana	
P. angustifolia	
P. munsoniana	
P. pumila	
P. virginiana	
P. virginiana var. *demissa*	
P. fremontii	
P. umbellata	
P. tangutica	
P. davidiana	
P. bokbariensis	
P. tomentosa	
P. serrulata	
Malus silvestris	(æble)

Endvidere nævnes i en amerikansk beretning, at ringplet-viruset kan inficere Rosa sp. og agurk.

Symptomer:

Symptomerne er som tidligere antydet overordentlig variable, idet der dels er stor forskel på de forskellige arters og sorters reaktion, og fordi der også optræder forskellige former (linier) af ringplet-viruset.

Fig. 1. *Prunus avium* (sødkirsebær) angrebet af raspblad. (*Prunus avium* (Sweet cherry) infected with rasp leaf virus).

Fig. 2. *Prunus avium* (sødkirsebær) angrebet af raspblad. (*Prunus avium* (Sweet cherry) infected with rasp leaf virus).

Fig. 3. *Prunus avium* (sødkirsebær) med middelkraftige ringplet-symptomer.
(*Prunus avium* (Sweet cherry) with moderate ringspot-symptoms).

Fig. 4. *Prunus avium* (sødkirsebær) med kraftige ringplet-symptomer.
(*Prunus avium* (Sweet cherry) with severe ringspot-symptoms).

Fig. 5. *Prunus avium* (sødkirsebær) med mosaik-virus overført eksperimentelt fra *P. tribola*. T. v. sundt blad.
(*Prunus avium* (Sweet cherry) infected with mosaic virus from *P. tribola*. On the left: healthy leaf).

Fig. 6. *Prunus domestica* (blomme) angrebet af bånd-mosaik.
(*Prunus domestica* (Plum) infected with line pattern virus).

Fig. 7. *Prunus persica* (fersken) med mosaiksymptomer. (*Prunus persica* (Peach) with mosaic symptoms).

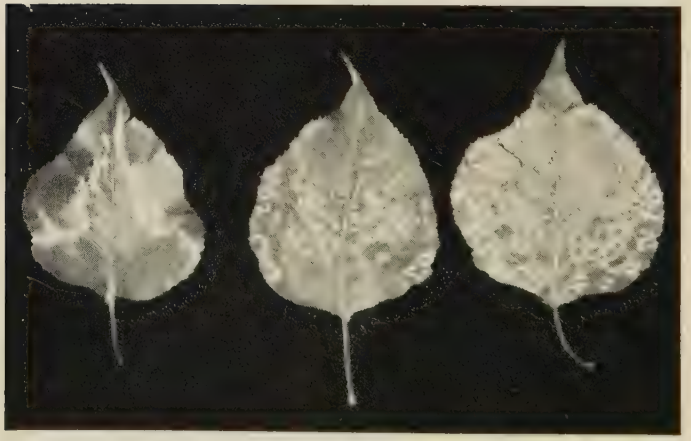


Fig. 8. *Prunus armeniaca* (abrikos). T. v. blad med bånd-mosaik; t. h. blade med ringplet-symptomer. (*Prunus armeniaca* (Apricot). On left leaf with line pattern, on right leaves with ring spot symptoms).

Fig. 9. *Prunus insititia* (St. Julien) med mosaik-symptomer. T. v. sundt blad.
(*Prunus insititia* (St. Julien) with mosaic symptoms; on left healthy leaf).

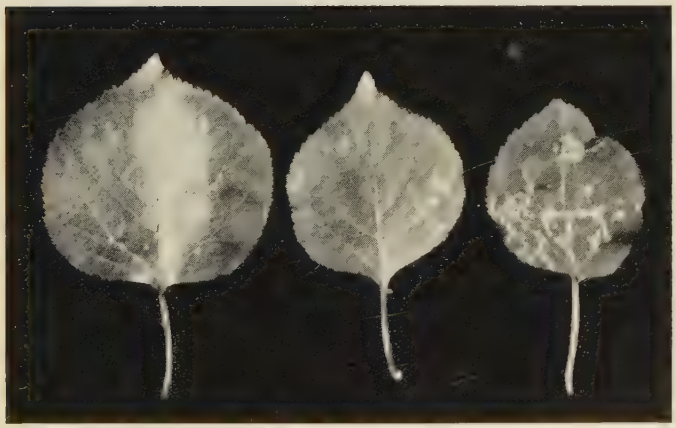


Fig. 10. *Prunus armeniaca* (abrikos) med stjerneplet-lignende symptomer.
(*Prunus armeniaca* (Apricot) with symptoms much alike asteroid spots).

Fig. 11. *Prunus cerasifera* (mirabelle) med stjerneplet-lignende symptomer.
(*Prunus cerasifera* (myrobalan) with symptoms much alike asteroid spots).

Fig. 12. *Prunus cerasifera* (mirabelle) med forskellige mosaiksymptomer.
(*Prunus cerasifera* (myrobalan) with various mosaic symptoms).

I de fleste tilfælde, hvor der forekommer bladsymptomer (hvadenten de er klorotiske eller nekrotiske), består disse af ringe og pletter eller mønstre, der er dannet af ringe og pletter (deraf sygdomsnavnet).

Fersken.

Hos alle værtplanter er symptomerne mest udtalte på det tidlige stadium af sygdommen. Ja, i nogle planter ses symptomerne overhovedet kun på det første stadium (chok stadiet), medens planterne senere er symptomløse (det kroniske stadium). Og så er der endelig planter, der kan inficeres, uden nogensinde at vise symptomer.

Nogle sorter får kun få ringpletter på bladene, men andre får talrige ringe på bladene, der senere bliver stærkt hullede, ligesom knopperne og skudspidserne dør. I nogle tilfælde dræbes de inficerede planter fuldkommen. Nekrotiske kræftlignende sår kan forekomme omkring knopperne på nogle kviste, og bladene fra sådanne knopper viser alle grader af symptomer, fra klorose til tætsiddende ringpletter, ligesom de ofte bliver hullede.

Hos inficerede ferskentræer forekommer undertiden også striber i blomsterne.

Blomme.

Hos almindelig blomme samt hos japansk blomme er symptomerne på ringplet oftest meget milde eller fuldkommen maskerede (symptomløse smittebærere). Hos nogle inficerede blommer, f. eks. Ungarsk Svedske, forekommer dog symptomer i form af klorose og ringpletter.

Myrobalan-frøplanter varierer meget i deres reaktion overfor infektion.

Nogle planter viser slet ingen symptomer, medens andre får klorotiske, ringformede eller fiskenetformede mønstre på bladene, og i enkelte tilfælde nekrotiske pletter.

Abrikos.

Kun få former af ringplet-viruset fremkalder symptomer i abrikos, hvor sygdomsbilledet i så tilfælde varierer fra skarpt begrænsede ringpletter i bladene til zig-zag-mønstre og nekrose.

Kirsebær.

Ringplet-viruset findes næsten overalt i kirsebærplantager i det vestlige U.S.A. Symptomerne i sødkirsebær varierer fra klorotiske ringpletter i bladene til hullede og lasede blade.

Hos nogle træer ses symptomerne hvert år, mens de hos andre efterhånden bliver svagere eller helt forsvinder.

Nekrotisk ringpletsyge hos surkirsebær har flere lighedspunkter med fersken-ringplet, men hvorvidt de to sygdomme fremkaldes af samme virus eller af beslægtede virusformer er endnu ikke klarlagt.

Smitteoverføring:

Ved podning overføres ringplet-viruset let.

Endvidere har det vist sig, at ringplet-viruset i nogen grad har frøsmitte — både når det drejer sig om frø fra fersken og fra kirsebær. Medens inficerede frøplanter af Mazzard kirsebær viser ringplet-symptomer, er inficerede frøplanter af fersken og *Prunus mahaleb* uden symptomer (symptomløse smittebærere).

Insektoverføring er ikke påvist.

Ved podning har inkubationstiden varieret fra 10 dage til 7—8 måneder.

Kontrolforanstaltninger:

På grund af den meget store udbredelse og ofte latente tilstedeværelse af ringplet-viruset i fersken og kirsebærplantninger tillige med mangel på viden om den fremkaldte sygdoms økonomiske betydning, er man noget i tvivl om, hvorvidt kontrolforanstaltninger kan betale sig.

Nogle forskere mener dog, at den skade, der forvoldes under de første stadier af sygdommen og eventuelt også senere hen, gør det ønskeligt at arbejde på udvælgelsen af sundt modermateriale. Og dette bør naturligvis omfatte modertræer til både podekviste og frø.

17. Fersken-visneplet (Peach necrotic leaf spot).

Fersken-visneplet blev først iagttaget på fersken i Michigan i U.S.A. i 1940, men er siden påvist i adskillige sødkirsebær både i Michigan og i Californien. Inficerede sødkirsebær har aldrig vist

symptomer på sygdommen, der i det hele taget må betegnes som værende af mindre økonomisk betydning.

Symptomer:

På unge, nylig udfoldede ferskenblade fremkommer lysebrune, membranagtige døde pletter.

Det største antal nekrotiske pletter viser sig på de unge blade i juli, men allerede om foråret kan på de først udviklede blade ses spor af de nekrotiske pletter.

Sædvanligvis er pletterne runde, og kan forekomme overalt på bladfladen, men iøvrigt er det sjældent, at mere end et eller to blade på et skud er påvirket. — De døde pletter falder ret hurtigt ud, men selve det angrebne blad bliver siddende på træet til normalt løvfald.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, og inkubationstiden varierer efter tidspunktet for smitteoverføringen. Ved podning i væksthus om foråret kommer symptomerne efter 3—5 ugers forløb, og ved podning på friland i august er inkubationstiden 9—10 måneder.

Kontrolforanstaltninger:

Podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

18. Stjerneplet (Asteroid spot).

Stjerneplet blev første gang omtalt fra Californien, hvor angreb i 1939 blev iagttaget på fersken-grundstammer.

Sygdommen har nu vist sig at være temmelig udbredt både i Californien og Texas.

Spredte angreb har endvidere været iagttaget i North Carolina, Oregon, Utah og Colorado.

Symptomer, der minder stærkt om den amerikanske stjerneplet, er også iagttaget på stenfrugttræer i Europa, således i Holland, Tyskland og Danmark.

I Holland mener man imidlertid, at stjerneplet-symptomer muligvis kan fremkaldes af bakterieangreb, medens de stjernepletlignende symptomer (Sternflecken) på stenfrugttræer i Tyskland henregnes til rent fysiogene årsager. I Danmark tyder enkelte forsøg på, at de her optrædende stjerneplet-symptomer kan overføres ved podning. Imidlertid synes stenfrugtgalmiden

(Phyllocoptes fokeui) også at kunne fremkalde stjerneplet-lignende symptomer.

Fra amerikansk side omtales også en »uægte« stjerneplet, der ikke skyldes virusangreb, og muligvis er en eller flere af de ovennævnte europæiske sygdomme identisk med denne form for stjerneplet.

Man ved endnu ikke med sikkerhed, hvor stor økonomisk betydning »ægte« stjerneplet har, men man regner i U.S.A. med, at sygdommen er en medvirkende årsag til flere stenfrugttræers dårlige vækst gennem de sidste 10 år.

Udover fersken er følgende Prunus-arter modtagelige: *P. persica* var. *nectarina* (nectarin), *P. amygdalus* (mandel), *P. armeniaca* (abrikos), *P. domestica* (blomme), *P. salicina* (japansk blomme), *P. cerasifera* (myrobalan) og *P. mume*.

Symptomer:

På fersken viser de første symptomer sig ca. 6 uger efter, at væksten om foråret begynder, men de er mest iøjnefaldende i august.

Symptomerne begynder med små gennemsigtige, lysegrønne pletter på den mørkere grønne bladflade.

Efterhånden bliver nogle af bladene gule, men de fuldt formede pletter forbliver gullig-gronne. Pletterne varierer i størrelse, idet størrelsen er omvendt proportional med antallet af pletter. Nogle af de større pletter har undertiden grønne centre, hvorved pletterne i virkeligheden bliver ringformede.

På nogle blade kan der også forekomme store, kantede klorotiske (ofte stjerneformede) partier langs nerverne.

Symptomerne er mest udtalte det første år efter infektionen, men på inficerede træer ses dog nogle symptomer hvert år.

Hos abrikoser er symptomerne tydeligst til at begynde med, men senere forsvinder de fuldstændig.

Smitteoverføring:

Stjerneplet overføres let ved podning, og i nogle tilfælde er inkubationstiden kun 6 8 uger. – Bevægelsen af selve viruset i de inficerede planter er derimod langsom.

Insektoverføring er ikke påvist.

Derimod kan sygdommen ifølge amerikanske beretninger overføres med frøet fra syge myrobalan.

Kontrolforanstaltninger:

Udvælgelsen af sunde modertræer for både podekviste og frøproduktionen.

19. Fersken kaliko (Peach Calico).

Sygdommen omtales fra Idaho i U.S.A. i 1941, og senere er den også rapporteret fra Washington. Men i begge stater drejer det sig kun om enkelte angrebne træer, og da sygdommen ikke synes at skade inficerede træer i væsentlig grad, tillægges den kun underordnet betydning.

Hidtil er sygdommen kun påvist med sikkerhed på fersken.

Symptomer:

Når ferskenbladene er ved at folde sig ud, viser de første symptomer sig som en svag spætning eller mosaiklignende mønster. Senere vokser de lysegrønne områder, særlig langs bladnerverne, og til sidst skifter farven til strålende gult eller næsten papirhvidt.

Angrebne træer viser i reglen færre og mindre tydelige symptomer det andet og tredie år efter infektionen, og til sidst bliver de angrebne træer helt symptomløse.

På angrebne kviste forekommer cremehvide streger eller andre mønstre, og de hvide partier bliver ofte indrammet af lyserøde.

Frugter på angrebne grene viser undertiden symptomer, når de er på valnødstørrelse. De bliver da mindre end normalt, og desuden får de af og til uregelmæssige cremehvide pletter.

Symptomerne på fersken-kaliko har iøvrigt nogen lighed med arvelig brogetbladhed.

Smitteoverføring:

Overføring kan foregå ved podning, men går iøvrigt ikke særligt let, ligesom selve bevægelsen af viruset i de inficerede planter foregår langsomt. Inkubationstiden er 8—9 måneder.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes og podekviste bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

20. Gul-net (Golden-net).

Sygdommen blev første gang fundet på abrikos og blomme i Colorado i 1937 og på fersken i 1939.

Foruden i Colorado er gul-net fundet i Californien.

Medens blomme og fersken kun synes at generes i ringe grad af sygdommen, forårsager denne stor skade hos abrikos, hvor spredningen imidlertid synes at foregå meget langsomt.

Udover fersken, abrikos og blomme kendes ingen værtplanter.

Symptomer:

På ferskenblade fremkommer langs nerverne gule bånd (deraf sygdomsnavnet).

Hos abrikos bliver bladene abnormt krøllede og tillige spættede langs med og imellem bladnerverne. Årsskuddene på inficerede træer er tydeligt svækkede, og frugterne bliver misformede. Hos blomme bliver bladene kun svagt spættede. Overføring er kun påvist ved podning, og inkubationstiden varierer fra 9 til 18 måneder.

Kontrolforanstaltninger:

Podemateriale bør kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

21. Ontario-pletsyge (Peach Blotch).

Sygdommen blev i 1940 fundet på enkelte træer i Ontario, Canada, og den hører til de økonomiske ubetydelige sygdomme.

Med sikkerhed er det forårsagende virus kun påvist i fersken, samt i Calendula (morgenfrue).

Symptomer:

På bladene af angrebne fersken forekommer tydelige lysegrønne til gulgrønne områder af uregelmæssig form og varierende størrelse. Disse områder er meget ujævnt fordelt. I nogle tilfælde findes de langs midternerverne, i andre tilfælde langs bladranden og i atter andre tilfælde spredt over hele bladet.

Bladrandene kan blive svedne og falde af, hvorved bladene får et laset udseende.

På nogle blade forekommer derimod kun en svag gulfarvning af bladnerverne, og nogle blade på inficerede planter er måske helt symptomløse.

På skud og frugter forekommer ingen symptomer.

Smitteoverføring:

Sygdommen har kun været overført ved podning, og træer okuleret om eftersommeren viser symptomer næste forår.

Kontrolforanstaltninger:
Udvælgelse af sygdomsfrie moderplanter.

22. Hollandsk Fersken-mosaiksyge (Perzik-Mozaiek).

1946 blev sygdommen fundet i flere distrikter i Holland, og hollandske undersøgelser tyder ikke på, at sygdommen er identisk med beskrevne fersken-viroser fra andre lande. Den økonomiske betydning synes ikke at være særlig stor. Dog bliver frugterne på træer med stærke bladsymptomer mindre end på sunde træer. Foruden fersken kan blomme angribes.

Symptomer:
Hos fersken fremkommer på de først dannede blade i maj nogle svage pletter, der kun kan iagttages i gennemfaldende lys.

Senere ses på de samme blade i påfaldende lys meget tydelige symptomer, bestående af mere eller mindre uregelmæssigt formede pletter — ofte ringformede. Disse pletter kan smelte sammen til større partier omkring hoved- og sidenerver, hvor de danner zig-zag-formede mønstre (egebladsmønstre). Ligeledes kan bølgede linier dannes tværs over bladet. Ved anatomiske undersøgelser har det vist sig, at palisadeparenkymet i de gule partier kun rent sporadisk er fyldt med klorofylkorn, og disse er meget små og indskrumpne.

Der fremkommer ingen symptomer på frugterne, men disse bliver som nævnt mindre på træer med kraftige bladsymptomer.

Hos blomme er symptomerne hos de fleste angrebne sorter ikke nær så iøjnefaldende som hos fersken, idet pletterne på de angrebne blommeblade er lysegrønne, og derfor lettere falder sammen med den normale bladfarve. På en enkelt blommesort, Okkelaan, viser symptomerne sig dog lige så tydeligt som hos fersken.

Smitteoverføring:
Sygdommen overføres ved podning. Derimod er insektoverføring ikke påvist, og sygdommen har tilsyneladende heller ikke frøsmitte eller jordsmitte, ligesom mekanisk saftsmitte heller ikke lader sig praktisere.

Kontrolforanstaltninger:
Udførte forsøg på at helbrede syge planter eller plantedele ved termoterapeutiske og kemoterapeutiske behandlinger har hidtil givet negativt resultat.

Lindners farvereaktion til diagnose af stenfrugt-viroser (se under Phony) har vist sig ubrugelig til den hollandske fersken-mosaiksyge.

De vigtigste kontrolforanstaltninger går ud på at udvælge sunde moderplanter.

Prunus-arter modtagelig

Prunu

Fersken-viroser	P. persica	P. armeniaca	P. avium	P. domestica	P. amygdalus	P. salicina	P. cerasifera	P. cerasus	P. americana	P. angustifolia	P. davidiana	P. insititia	P. munsoniana	P. tomentosa	P. besseyi	P.
1. Fersken-gulsot	+	+		+	+	+	+		+							
2. Småferskner	+	+		+[1]		+	+[1]						+			
3. Fersken-roset	+	+[1]	+		+	+		+		+		+				
4. Rød fure	+					+										
5. Phony	+	+			+					+	+					
6. Bladrulle-gulsot	+		+													
7. Fersken	+															
8. X-virose	+		+	+	+			+	+[1]				+	+	–	
9. Vestlig x-virose	+	+	+					+						+		
10. Roset-mosaik	+			+		+[1]						+[1]				
11. Fersken-mosaiksyge	+	+[1]		+[1]	+	+	+		+	+	+	+	+	+		
12. Gulknop-mosaiksyge	+	+	+		+		+				+					
13. Vorte-fersken	+		+													
14. Fersken-spætning	+		+					+								
15. Fersken-dværgsyge	+	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]		+[1]									
16. Fersken-ringplet	+[1]	+[1]	+	+[1]	+	+[1]	+[1]	+	+	+	+	+	+	+		
17. Fersken-visneplet	+		+[1]													
18. Stjerneplet	+	+		+	+	+	+									
19. Fersken kaliko	+															
20. Gul-net	+	+		+												
21. Ontario-pletsyge	+															
22. Hollandsk fersken-mosaiksyge	+			+												
23. Pileblad-roset	+															
24. Italiensk fersken-mosaiksyge	+															

[1]) Symptomer maskerede i enkelte eller mange sorter.

23. Pileblad-roset (La Rosetta a foglie saliciformi)

Sygdommen er kun beskrevet fra Italien, hvor man fra to ferskenlokaliteter i 1950 rapporterer om ca. 50.000 angrebne træer.

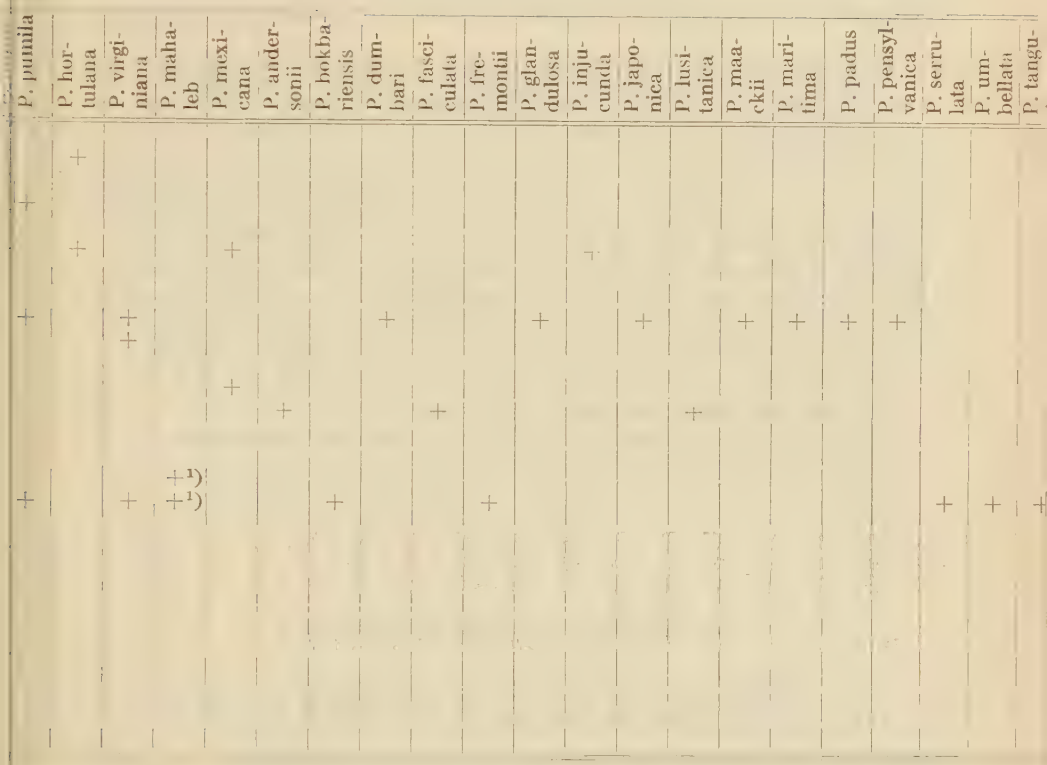
Nogle ferskenavlere mener at have set sygdommen allerede i 1942, og i 1946 og 1947 forekom de første »dodstilfælde« mellem de angrebne træer.

Fra Italien omtaler man ikke andre værtplanter end fersken, men det nævnes, at disse angribes, hvad enten fersken-frøplanter eller blommer er anvendt som grundstammer. Alle lokalt dyrkede ferskensorter angribes. Særlig modtagelig synes Elberta at være.

Symptomer:

Alle blade på et træ kan vise symptomer, men ofte er kun en del af det påvirket. Sygdommen breder sig tilsyneladende langsomt hos

...or fersken-viroser.
...rter.



store (ældre) træer, medens det hos de unge træer går betydeligt hurtigere.

Angrebne blade er lange og smalle (pilelignende) samt mørkere grønne og tykkere end normalt og har lyse nerver.

Allerede i maj ses mange tykke mørkegrønne, noget forvredne blade, der tillige er klorotisk spættede.

Hos angrebne træer forsinkes blomstringen ca. 14 dage, frugtsætningen er sparsom, eller udebliver ganske det første år efter infektionen, og er stærkt formindsket de følgende år. Og de frugter, der dannes, er små og deforme.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, men insektoverføring er hidtil ikke påvist.

Kontrolforanstaltninger:
Udvælgelse af sunde modertræer.

24. Italiensk fersken-mosaiksyge (Il mosaico del Pesco).

I 1940 blev en fersken-mosaiksygdom — tilsyneladende for første gang — fundet i Italien.

På både unge og fuldt udviklede blade hos syge træer forekommer gullige, klorotiske pletter op til 2 mm i tværsnit, og disse pletter flyder ofte sammen. Undertiden forekommer også gullige, lange, bølgede striber samt pletter, der minder om symptomerne på stjerneplet. Angrebne dele af bladene er tyndere end de normalt udseende dele. I mange tilfælde svækkes den vegetative vækst, og internodierne bliver kortere. Frugterne ser normale ud, men smagen er vandet og flov.

Frø fra syge planter giver sunde planter.

Det anbefales at destruere angrebne træer hurtigst muligt, ligesom det tilrådes at anvende resistente ferskensorter.

V. Abrikos- og mandel-viroser.

Tre abrikos- og to mandel-viroser er omtalt.

Af disse sygdomme findes een abrikos-virose (nr. 1) i U.S.A., een (nr. 2) på New Zealand og een (nr. 3) i Frankrig.

Begge mandel-viroser (nr. 4 og 5) findes i Californien.

Litteraturhenvisninger:
4, 6, 20, 20 a, 21, 32, 65, 66, 144, 151.

1. Ring-pox (Ring Pox of Apricot).

Sygdommen blev første gang iagttaget i Colorado, U.S.A., i 1935. Siden er den også fundet i staten Washington.

Ring-pox er ikke særlig udbredt i nogen af de to stater, men hvor den optræder, kan den være overordentlig generende.

Udover abrikos *(P. armeniaca)* kan *P. domestica* (blomme), *P. persica* (fersken) inficeres, men hverken hos blomme eller fersken fremkaldes symptomer. Ligeledes findes der abrikossorter, der kan optræde som symptomløse smittebærere.

Symptomer:

Hos følsomme abrikossorter forekommer symptomer på både blade og frugter.

På bladene udvikles uregelmæssigt formede klorotiske ringe og kantede pletter samt en tydelig lysning af hovednerverne. Hen på vækstsæsonen bliver det klorotiske væv ofte nekrotisk og falder ud af bladfladerne, hvorved disse får et forrevet, hullet udseende.

Under vækstbetingelserne i Colorado ser frugterne temmelig normale ud indtil ca. 14 dage før modningen. Herefter dannes der forhøjninger på frugterne, så disse får et buklet udseende.

Senere bliver frugternes overflade mere jævn, men til gengæld dannes der rødbrune, nekrotiske pletter og ringe. Disse misfarvninger breder sig ofte ind i frugtkødet, der hyppigt bliver fyldt med revner.

I staten Washington er vækstbetingelserne således, at frugtsymptomerne allerede begynder at vise sig 6 uger før modningen, og her falder mange af frugterne af, før de overhovedet når modenhed.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, og inkubationstiden varierer fra 10 måneder til 2 år under frilandsforhold.

Kontrolforanstaltninger:

Syge træer bør fjernes og podekviste kun tages fra sunde, udvalgte modertræer.

2. Moorpark-spætning (Moorpark-Mottle).

Sygdommen blev første gang iagttaget på New Zealand i 1950 og er ikke beskrevet fra andre lande. Sygdommen er kun fundet i abrikossorten Moorpark (deraf sygdomsnavnet), og kun i få træer, hvor sygdommen imidlertid har optrådt meget generende.

Ved infektionsforsøg er sygdommen overført til sunde abrikos, *P. seracifera* (myrobalan) og *P. persica* (fersken).

Symptomer:

På bladene hos angrebne abrikostræer fremkommer lysegrønne områder af varierende størrelse og form. Disse klorotiske områder

er enten uregelmæssigt fordelt over bladoverfladerne, eller de er samlede i grupper ved bladrandene eller bladspidserne. På enkelte blade kan der dannes irregulære mønstre.

Til at begynde med er symptomerne svage, men hen på vækstsæsonen bliver de meget iøjnefaldende. Symptomerne kan ses på blade overalt i træet — dog ikke på små uudviklede blade.

Frugter fra angrebne træer er misformede, idet væksten er svækket for den del af frugten, der er modsat furen. Endvidere fremkommer fordybninger på begge sider af de syge frugter, der tillige er mindre end normalt, og modner en uge senere end frugten på sunde træer.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning og inkubationstiden er 1—2 år.

Kontrolforanstaltninger:

Fjernelse af syge træer samt udvælgelse af sunde modertræer.

3. Abrikos-visnesyge (Wilt).

Abrikos-visnesyge er i 1954 nævnt i beretning fra Frankrig, hvor hele plantager er ødelagt af sygdommen.

Blade på angrebne træer får klorotiske partier mellem nerverne og bliver tillige tykke, skøre og indrullede. Endvidere opstår nekrose i sivævet.

Sygdommen er overført ved podning, og man regner med, den skyldes et virus, og råder derfor til forsigtighed med hensyn til udvælgelse af podemateriale.

4. Mandel-knopsyge (Drake Almond Bud Failure).

Sygdommen nævnes i beretning fra Californien i 1944, og var først tilskrevet andre årsager end virus.

Mandel-knopsyge er kun fundet enkelte steder, og kun i Californien, men kan, hvor den optræder, være temmelig skadelig.

Kun mandelsorten Drake er fundet angrebet.

Symptomer:

Karakteristisk for sygdommen er, at adskillige blad- såvel som blomsterknopper ikke åbner sig. – I nogle tilfælde, hvor alle knopperne på en kvist forbliver uåbnede, kan kvisten helt dræbes, hvilket bevirker fremkomsten af sideskud, hvorpå der også fremkommer »træge« knopper.

Træer, der har været inficeret nogle år, vil som følge af angrebet ofte have mange bare grenpartier med kun få blade og blomster.

De blade, der fremkommer på de angrebne træer, er lidt mørkere end normalt og samtidig lidt større og mere stive og opretstående.

Løvet bliver gennemgående siddende længere på syge end på sunde træer.

På angrebne træer dannes kun få frugter, der ofte er misformede.

Smitteoverføring:

Sygdommen overføres ved podning, og inkubationstiden er 2—3 år.

Kontrolforanstaltninger:

Udvælgelse af sunde modertræer.

5. Mandel-kaliko (Almond Calico).

Sygdommen er nævnt i beretning fra Californien i 1939, og den er ikke beskrevet andet steds fra. — Mandel-kaliko, der kun regnes at have ringe betydning, er ved infektionsforsøg overført til *P. persica* (fersken) og *P. avium* (sødkirsebær).

Symptomer:

Påvirkede blade på angrebne mandeltræer bliver fyldt med klorotiske pletter, der ikke danner noget egentligt mønster, men som kan dække ret store områder af bladfladerne.

Sygdommen er overført ved podning, og inkubationstiden varierer fra 7 til 19 måneder.

Kontrolforanstaltninger:

Udvælgelse af sunde modertræer.

Prunus-arter modtagelige for abrikos- og mandel-viroser.

Abrikos- og mandel-viroser	*Prunus-arter.*					
	P. armeniaca	P. persica	P. amygdalus	P. avium	P. cerasifera	P. domestica
1. Ring-pox	+[1]	+[1]				+[1]
2. Moorpark-spætning	+	+			+	
3. Abrikos-visnesyge	+					
4. Mandel-knopsyge			+			
5. Mandel-kaliko		+	+	+		

[1]) Symptomer maskerede i enkelte eller mange sorter.

SUMMARY

In the last few years several virus diseases or viruslike symptoms have been found on stonefruit trees in Denmark.

As especially plums and cherries plays a rather important role in the Danish fruitgrowing industry it is a great necessity to do whatever is possible to prevent further spread of these diseases, and to hinder the introduction of new virosis into the country.

To tackle this problem in the right way, emphasis must be laid upon the best possible collaboration between nursery growers, fruit growers, horticulturists, advisers, research workers and the plant health authorities, and in that connection it is of great importance that everyone who is working with stonefruit trees are well aware of the various virosis, which are able to infect the different Prunus species.

For that purpose is given a description of 66 stonefruit viroses.

The descriptions are based on litterature from many countries, and it is admitted, that future international investigations may proove that some of the described diseases are caused by identical or at least related viruses.

In Denmark mosaic diseases have appeared in apricots, peaches, plums, and cherries. Furthermore rasp leaf and ring spots have been observed in cherries, leaf roll symptoms in plums, and symptoms similar to those described as asteroid spot in plums, apricots and peaches.

Most of all these diseases on Danish stonefruit trees, have been transmitted in grafting experiments, but so far no indication of any insect spread has appeared.

In the Danish nurseries a rather rigoristic inspection and rogueing are now carried out to eliminate infected trees, and furthermore healthy mothertrees for production of grafting- and budding material are being selected.

By all these various precautions it is hoped that in the future the stonefruit viroses in Denmark will play a very limited role only.

LITTERATUR:

1. *Afanasiev, M. M.* and *H. E. Morris:* — Virus diseases of sweet cherries in Montana in 1950. Plant Dis. Rep. vol. 35, no. 4, p. 191, 1951.
2. *Anthon, E. W.* and *H. R. Wolfe:* Additional insect vectors of western x-disease. Plant Dis. Rep. vol. 35, no. 8, pp. 345—46, 1951.
3. *Arnaud, MMme* et *M.:* — Les maladies á virus des Rosacées amygdalées. Pathologie végetable, 1 p. 1297, 1931.
4. *Atanasoff, D.:* — Mosaic of stone fruits. Phytopath. Z., Bd. 8, pp. 259—84, 1935.
5. *Berkeley, G. H.:* — Prune Dwarf and Shiro Line-Pattern Mosaic. Publ. No. 679. Sci. Service, Canada.

6. *Biraghi, A.:* — Su die un' anomalia nella lignificazione di noceioli die Albicocca. Ann. Sper. agr., N. S., 3,1 pp. 143—47, 1949.
7. — : — Una probabile nuova virosi del pesco. Bollettino delle Stazione di Patologia Vegetale, VIII, Ser. Terza pp. 69—73, 1950.
8. *Blodgett, E., C. H. E. Williams, T. O. Diener* and *J. G. Barrat:* — Index tests for virus in Myrobalan plum. Phytopath. vol. 42, no. 9, p. 512, 1952.
9. *Blumer, S.* und *J. Geering:* — Das Kirschbaumsterben im Baselland (Pfeffingerkrankheit). Phytopath. Z., Bd. XVI, Heft 3, 300—335, 1950.
10. *Blumer, S.:* — Viruskrankheiten am Steinobst. Schweizerischen Landwirtsch. Monatshefte, Heft 9, 1953.
11. — : — Über das Bandmosaik an Zwetschgenbäumen. Schweiz. Z. Obst- u. Weinb., 60, 23 pp. 451—54, 1951.
12. *Boyle, J. S.:* — A quick method of determining virus transmission through cherry seeds. Phytopath. vol. 43, no. 9, p. 467, 1953.
13. *Bruer, H. L.* and *C. E. Shepard:* — Wild plum in relation to the control of phony disease. Phytopath. vol. 42, no. 5, p. 282, 1952.
14. *Buchholtz, W. F.* and *J. R. Wallin:* — Plant disease research and extension in Iowa. Plant Dis. Rep., suppl. 203, p. 101, 1951.
15. Bureau of entomology and pl. quarantine, p. a. no. 224, 1953: — Mosaic disease of peaches.
16. Bureau of entomology and pl. quar. p. a. no. 225, 1953: — Phony Disease of Peaches.
17. *Cain, J. C.* and *K. G. Parker:* — A preliminary report on the response of virusinfected Montmorency cherry trees to nitrogen fertilizer. Phytopath., vol. 41, no. 8, pp. 661—64, 1951.
18. *Cation, D.:* — Further studies on transmission of ringspot and cherry yellow viruses through seeds. Phytopath., vol. 42, no. 1, p. 4, 1952.
19. *Cavanagh, A. E.* and *C. H. Rothe:* — Phony Peach and Peach Mosaic. Plant Diseases, The Yearbook of Agr., U. S. D. A. pp. 681—84, 1953.
20. *Chamberlain, E. E., J. D. Atkinson* and *J. A. Hunter:* — Plum-mosaik, a virus disease of plums, peaches and apricots in New Zealand. N. Z. Jour. Sci. and Techn., vol. 33 no. 2, 1951.
20a. — : — Moorpark-Mottle: A Virus Disease of Apricots in New Zealand. Repr. from New Zealand Journal of Science and Technology, Sec. A. Vol. 35, No. 6, April 1954.
21. *Christoff, A.:* — Virus diseases of the genus Prunus in Bulgaria. Phytopath. Z., Bd. 11, pp. 360—422, 1938.
22. *Cochran, L. C., J. H. Weinberger* and *W. F. Turner:* — Natural occurence of the phony virus in wild Chickasav plums near peach orchards in Georgia. Plant Dis. Rep. vol. 35, no. 4, pp. 181—82, 1951.
23. *Cochran, G. W.:* — Laboratory studies of Western-X virus preparations. Phytopath. vol. 41, no. 10, p. 936, 1951.
24. *Cochran, L. C.* and *R. L. McClain:* — Breaking patterns produced on peach flowers by the ring spot virus. Phytopath. vol. 41, no. 10, pp. 936—37, 1951.

25. *Cochran, L. C.:* — Virus invasion of tops of certain naturally immune stone fruits when grown on infected rootstocks. Phytopath. vol. 42, no. 9, p. 512, 1952.

26. *Cochran, G. W., B. N. Wadley, G. H. Kaloostian* and *B. L. Richards:* — Ring spot cause of trees degeneration in Utah orchards. Rev. Appl. Myc., vol. XXXI, part 1, pp. 21—22, 1952.

27. *Cochran, L. C.:* — Interference between forms of the ring spot virus in peach trees. Phytopath. vol. 42, no. 9, p. 512, 1952.

28. — and *L. S. Jones:* — Correlation between natural spread of peach mosaic and age of infection in the donor tree. Phytopath. vol. 43, no. 10, pp. 585—86, 1953.

29. — and *E. L. Reeves:* — Virus Diseases of Stone Fruits. Plant Diseases, The Yearbook of Agr., U. S. D. A. pp. 714—21, 1953.

30. *Crowdy, S. H.:* — Plum stunt. Ann. Appl. Biol. vol. 37, no. 1, pp. 131—32, 1950.

31. *Day, L. H.:* — Cherry rootstocks in California. Rev. Appl. Myc. vol. XXXI, part 2, pp. 68—69, 1952.

32. *Delmas, H. G.:* — Some aspects of apricots cultivation in France. Rev. Appl. Myc. vol. 33, no. 3, pp. 161—62, 1954.

33. *Diener, T. O.:* — Presence of an unindentified ninhydrinreacting substance in peach leaves affected with western-x disease. Phytopath. vol. 43, no. 10, p. 586, 1953.

34. *Dye, D. W.:* — A die-back of stone-fruit trees. The Orchardist of N. Z., May, 1952.

35. *Fink, H. C.:* — Prunus tomentosa as an index plant for necrotic ring spot of sour cherry. Phytopath. vol. 40, no. 1, p. 9, 1950.

36. *Gigante, R.:* — Il mosaico del Pesco. Bollettino della Stazione de Patologia Vegetale, Roma Ser. 3, 6, pp. 19—30, 1948.

37. *Gilmer, R. M.:* — Etiology and host range of x-disease of chokecherry. Phytopath. vol. 41, no. 1, p. 14, 1951.

38. — , *K. D. Brase* and *K. G. Parker:* — Virus-free sour cherry trees. Farm Research, vol. XVIII, no. 1, 1952.

39. — : — Transmission of necrotic ringspot virus to a new host. Phytopath. vol. 43, no. 2, p. 108, 1953.

40. — , *J. Duain Moore* and *G. W. Keitt:* — X-disease virus: I. Host Range and pathogenesis in chokecherry. Phytopath. vol. 44, no. 4, pp. 180—87, 1954.

41. *Goidanich, G.:* — Le »Macchie Rosse« del Pesco. Laboratorio Sperimentale di patol. vegetale, Bologna.

42. *Hall, W. J.:* — Outbreaks and new records. FAO, Plant Protec. Bull. vol. II, 5 p. 79, 1954.

43. *Harris, R. V.:* — Virus diseases of tree fruits. Ann. Rep. East Mall. Res. Sta. p. 41, 1952.

44. *Hildebrand, E. M.:* — Yellow-red or disease of peach. Memoir 323, Agr. Exp. Sta. Ithaca N. Y., 1953.

45. *Hildebrand, E. M.:* — Fruit virus diseases in New York in retrospect. Pl. Dis. Rep. suppl. 222, pp. 185—223, 1953.

46. *Hobbs, G. A.:* — Investigations on a cucumber virus mechanically transmitted from sour cherry. Phytopath. vol. 41, no. 1, pp. 16—17, 1951.

47. *Hutchins, L. M., L. C. Cochran, W. F. Turner* and *J. H. Weinberger:* Transmission of phony disease virus from tops of certain affected peach and plum trees. Phytopath. vol. 43, no. 12, pp. 691—96, 1953.

48. *Jensen, D. D.:* — Leafhopper-virus relationships of peach yellow leaf roll. Phytopath. vol. 43, no. 10, pp. 561—64, 1953.

49. — , *N. W. Frazier* and *H. E. Thomas:* — Insect transmission of yellow leaf roll virus of peach. Rev. Appl. Myc., vol. XXXI, part 12, p. 614, 1952.

50. *Jones, L. E.* and *J. A. Milbrath:* — The influence of Western X- little cherry upon seed size and viability. Phytopath. vol. 42, no. 9, p. 515, 1952.

51. *Kaloostian, G. H.:* — Transmission of Western X-disease virus from chokecherry to peach by Colladomus geminatus (Van D.). Plant Dis. Rep. vol. 35, no. 8, part 1, p. 347, 1951.

52. — : Transmission of Western X-Little cherry virus from sour and sweet cherry to peach by Colladomus geminatus. Pl. Dis. Rep. vol. 35, no. 8, p. 348, 1951.

53. — , *M. W. Nielson* and *L. S. Jones:* — Transmission of Wilt and Decline Disease of cherries in Utah by the black cherry aphid. Pl. Dis. Rep. vol. 35, no. 8, pp. 349—50, 1951.

54. *Katwijk, W. van:* — Virusziekten in de Vruchtboomkwerkerij. Verslagen en Medd. van de Plantenziektenkund. Dienst Wageningen, no. 119, 1953.

55. *Ken Knight, G.:* — The acid test for phony disease of peach and its diagnostic value. Phytopath. vol. 41, no. 1, pp. 20—21, 1951.

56. — : The acid test for phony disease of peach. Phytopath. vol. 41, no. 9, pp. 829—32, 1951.

57. — , *H. L. Bruer* and *C. E. Shepard:* — Occurence of phony disease in wild plum thickets distant from peach orchards in Spartanbury County, South Carolina. Pl. Dis. Rep. vol. 35, no. 4, pp. 183—85, 1951.

58. — : Comparison of a phloroglucinol test with the acid one for phony. Phytopath. vol. 42, no. 5, p. 285, 1952.

59. *Kobel, F.:* — Zur Diagnose der Steinobstvirosen. Phytopath. Zeitschr., bd. 20, heft. 4, pp. 353—74, 1953.

60. *Kotte, W.:* — Die Schmalblättrigkeit der Süsskirsche (Pfeffingerkrankheit) auch in Deutschland. Phytopath. Zeitschr., bd. 17, heft 4, pp. 468—71, 1952.

61. — : — Wichtiges im obstbaulichen Pflanzenschutz. Gesunde Pflanzen, 6 Jahrg., heft 1, pp. 6—11, 1954.

62. *Krijthe, J. M.:* — Onderzoekingen over mozaiek of Bontbladigheid van

Perzik-en Pruimebomen. Tijdschrift over Plantenziekten 59:51—61, 1953.

63. *Kristensen, H. Rønde:* — Virusproblemer i frugtavlen. Erhvervsfrugtavleren, 15. årg., nr. 2, pp. 32—39, 1948.
64. — : — Kirsebær-ringpletsyge, en ny virussygdom i Danmark. Erhvervsfrugtavleren 19. årg. nr. 3, pp. 60—61, 1952.
65. — : — Virussygdomme hos frugttræer og frugtbuske. Årbog for frugtavl, pp. 30—47, 1952.
66. — : — Stenfrugtviroser. N. J. F.'s kongres i København 1953.
67. *Kunze, L.:* — Die Pfeffinger Kirschbaum-Krankheit auch am Mittelrhein. Pflanzenschutz nr. 1, pp. 1—4, 1953.
68. *Leib, E.:* — Pflanzenschutz-Probleme im schweizerischen Obstbau. Gesunde Pfl., Jahrg. 6:4, pp. 100—102, 1954.
69. *Lewis, F. H.:* — The effect of ring spot and yellows on the yield of Montmorency cherry. Phytopath. vol. 41, no. 1, p. 24, 1951.
70. *Lihnell, D.:* — Virussjukdomar hos fruktträd och bärväxter. Sveriges pomologiska Forenings Årsskrift, p. 41, 1949.
71. *Lindner, R. C., T. E. Weeks* and *H. C. Kirkpatrick:* — Studies on a color test for stone fruit virus diseases. Phytopath. vol. 41, no. 10, pp. 897—902, 1951.
72. *Mason, C. L.:* — Peach rosette in Arkansas. Pl. Dis. Rep., vol. 35, no. 11, p. 510, 1951.
73. *Mc. Whorter, F. P.:* — The utility of flower tissues for making inocula for difficult virus isolations. Phytopath. vol. 43, no. 9, p. 479, 1953.
74. *Mezetti, A.:* — Una perforazione delle foglie del susino di origine non parassitaria. Estratto dagli Annali della Sperimentazione Agraria, Roma, nuova serie, vol. V., 1951.
75. *Milbrath, J. A.:* — The effect of latent viruses on the growth of cherry trees. Phytopath. vol. 40, no. 1, p. 19, 1950.
76. — : — The Western X-disease of peach and the little-cherry complex in Oregon. Phytopath., vol. 40, no. 1, pp. 19—20, 1950.
77. — : — Separation of rusty mottle of cherry from a ring-spotrusty mottle complex. Science vol. 113, pp. 606—07, 1951.
78. — : — The prevalence of ring spot virus in a latent condition in cherries. Pl. Dis. Rep., vol. 36, no. 4, pp. 137—39, 1952.
79. — : — The Mora virus disease of sweet cherry. Phytopath., vol. 42, no. 7, pp. 347—48, 1952.
80. — : — Transmission of components of the stone fruit latent virus complex to cowpea and cucumber from cherry flower petals. Phytopath., vol. 43, no. 9, pp. 479—80, 1953.
81. *Millikan, D. F.,* and *A. D. Hibbard:* — Influence of virus upon the growth of one-year-old sour cherry nursery trees. Phytopath., vol. 42, no. 9, p. 470, 1952.
82. — : — The influence of the ring spot virus on growth of one-year-old sweet cherry nursery trees. Phytopath. vol. 43, no. 9, p. 480, 1953.

83. *Moore, J. D.* and *G. W. Keitt:* — Mechanical transmission of a virus disease to cucumber from sour cherry. Science, vol. 108, pp. 623—24, 1948.

84. — , *A. R. Albert* and *J. G. Moore:* — Control of sour cherry curl leaf. Phytopath., vol. 40, no. 1, p. 20, 1950.

85. — : — Relation of prune dwarf to sour cherry yellows. Phytopath., vol. 41, no. 1, p. 27, 1951.

86. — and *D. A. Slack:* — Interaction of strain of necrotic ring spot virus. Phytopath. vol. 42, no. 9, pp. 470—71, 1952.

87. *Mulder, D.:* — De Eckelrader Virusziekte van zoete kersen. Mededelingen Direkteur van de Tuinbouw 14: 217—228, 1951.

88. — : — Een hypothese over de oorzaak van het verschil tussen primaire secundaire symptomen bij de Eckelraderziekte van zoete kersen. Tijdschrift over Planteziekten, Jahrg. 58, 1. afl., pp. 21—28, 1952.

89. *Nemanja, O.:* — Die Šarka, eine gefährliche Viruskrankheit der Zwetschgenbäume in Jugoslawien. Schweiz. Obst- und Weinbau, nr. 12, pp. 225—27, 1953.

90. *Nichols, C. W.* and *G. Nyland:* — Buckskin fruit symptoms on sweet cherry trees on Mahaleb stock. Pl. Dis. Rep. vol. 35, no. 1, p. 32, 1951.

91. — : — Histological studies of cherry fruits and pedicels of Western-X little cherry in Idaho. Phytopath. vol. 41, no. 10, pp. 941—42, 1951.

92. — and *G. Nyland:* — Hot water treatment of some stone fruit viruses. Phytopath. vol. 42, no. 9, p. 517, 1952.

93. *Nicolic, V.:* — Nove viroze koštičavog voča u FNRJ. Plant Protection, no. 3, Beograd 1951.

94. — : — New virus diseases of stone fruits in Jugoslavia. Zeitschr. für Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz, 60 Bd., heft 1, p. 42, 1953.

95. *Nyland, G.* and *A. Schlocker:* — Yellow leaf roll of peach. Pl. Dis. Rep., vol. 35, no. 1, p. 33, 1951.

96. — : — Further observations on yellow leaf roll of peach. Phytopath., vol. 41, nr. 10, p. 942, 1951.

97. — : — Separation of sour cherry yellows and ringspot viruses by passage through the seeds of Stockton Morello. Phytopath. vol. 42, no. 9, pp. 517—18, 1952.

98. — and *R. M. Brooks:* — Virus-free cherry budwood of sweet cherry varieties developed free from known viruses. Rev. Appl. Myc., vol. XXXII, part 8, p. 437, 1953.

99. *O'Reilly, H. J.:* — Physiological changes induced in peach foliage by the Western-X-disease virus. Phytopath. vol. 43, no. 9, p. 481, 1953.

100. *Ormel, H. A.* and *P. H. van de Pol:* — Virusziekten van Steenvruchten. Rapport Studiegroep Landbouw pp. 60—75, 1952.

101. *Parker, K. G.* and *L. C. Cochran:* — Similarities of symptoms produced by the viruses causing ring spot of peach and necrotic ring spot of sour and sweet cherry. Phytopath. vol. 41, no. 10, p. 942, 1951.

102. — and *D. H. Palmiter:* — Survey for X-disease on peach and cherry

in New York, including the first report on sweet cherry. Pl. Dis. Rep., vol. 35, no. 6, pp. 256—58, 1951.

103. — , *Karl D. Brase* and *E. J. Klos:* — Virus diseases of sour cherry nursery trees. Farm Research, vol. XIX, no. 3, 1953.

104. — and *E. J. Klos:* — Green ring mottle virus reduces quality of sour cherry fruit. Phytopath. vol. 43, no. 9, p. 481, 1953.

105. — : — The stone-fruit virus diseases. N. Y. Sta. Coll. Agr. Cornell Univ. Itha. 1953.

106. *Persons, T. D.:* — Phony peach disease — review of organized control from 1929 to 1951 and the effect of recent developments on future control programs. Phytopath. vol. 42, no. 5, pp. 286—87, 1952.

107. *Posnette, A. F.:* — Virus diseases of sweet cherries. Ann. Rep. East Mall. Res. Sta., pp. 209—10, 1950 (1951).

108. — and *R. V. Harris:* — Virus diseases of fruit crops. Nature, vol. 170, pp. 181—82, 1952.

109. — : — Virus transmissions between Prunus and Malus species. Ann. Rep. East Mall. Res. Sta. p. 131, 1952 (1953).

110. — : Virus diseases and the propagation of fruit trees. Ann. Rep. East Mall. Res. Sta. pp. 179—81, 1952 (1953).

111. — : — Virus diseases of plums. Ann. Rep. East Mall. Res. Sta. pp. 182—83, 1952 (1953).

112. — : Virus diseases of cherry trees in England. Journ. Hort. Sci., Vol. XXIX, no. 1, pp. 44—58, 1954.

113. *Ramsfjell, T.:* Virussjukdommer på hagebrugsplanter. Frugt og Bær, 5. årg., pp. 44—55, 1952.

114. *Reinmuth, E.:* — Bandchlorose an Pflaumen. Nachrichtenblatt, Bd. 8, heft 3, pp. 48—50, 1954.

115. Rep. of the Chief Bur. Entm., Pl. Quar.: New insect vectors of virus diseases of stone fruits found. U.S. Dep. Agr., pp. 42—43, 1951.

116. Rep. of the Chief Bur. Entm., Pl. Quar: — Destruction of leafhoppers may control spread of phony peach disease. U.S. Dep. Agr. p. 75, 1951.

117. Rep. Minister Agr. Canada, pp. 57—58, 1949: — Virus diseases of stone fruits.

118. Rep. Minister Agr. Canada, p. 28, 1951: — Virus diseases of stone fruits.

119. Rep. Minister Agr. Canada, pp. 31—32, 1952: — Virus diseases of stone fruits.

120. Rep. Minister Agr. Canada, pp. 34—35, 1953: — Virus diseases of stone fruits.

121. *Scaramuzzi, G.:* — La 'rosetta a foglie saliciformi' del Pesco, una nuova malattia da virus. Rev. Appl. Myc., vol. XXXI, part 4, pp. 191—92, 1952.

122. *Schlocker, A.* and *G. Nyland:* — Yellow leaf roll of peach. Bull. Dep. Agr. Calif. vol. 40, no. 2, pp. 39—42, 1951.

123. *Shepard, C. E.* and *H. L. Bruer:* — The incidence of phony disease

in plumthickets as related to proximity of infected peach orchards. Phytopath. vol. 42, no. 5, p. 287, 1952.

124. *Simonds, A. O.:* — Transmissions of apricot ring pox to peaches and plums. Pl. Dis. Rep., vol. 35, no. 4, pp. 189—90, 1951.

125. *Stankovič, D.:* — Production of healthy planting material as a control measure against virus disease in fruit growing. Rev. Appl. Myc., vol. XXXI, part 12, p. 613, 1952.

126. *Stoll, K.:* — Über die Symptome der Pfeffingerkrankheit der Kirschbäume. Phytopath. Zeitschr., Bd. 18, heft 3, pp. 293—306, 1951.

127. — : — Ist eine Desinfektion von viruskranken Propfreisern möglich? Schweiz. Zeitschr. f. Obst- und Weinb. 60 Jahrg. no. 21, pp. 418—19. 1951.

128. — : — Das Kirschbaumsterben im Baselland. Landwirtsch. Jahrbuch der Schweiz 66. Jahrg., pp. 255—78, 1952.

129. — : — Über die Symptome und Bekämpfungsmölichkeiten von Viruskrankheiten an Kirschbäumen.
Schweitz. f. Z. Obst. u. Weinb., 61 Jahrg., pp. 63—67, 1952.

130. *Stout, G. L.:* — Peach mosaic. Bull. Dep. Agr. Calif. vol. 40, no. 2, pp. 43—45, 1951.

131. — , *A. Schlocker* and *H. K. Wagnon:* — Peach yellow bud mosaic. Rev. App. Myc. vol. XXXII, part 5, p. 260, 1953.

132. *Stæhelin, M.:* — Observations sur l'occurence de viroses et d'affections similaires des essences fruitiéres à noyau, an Tessin et Suisse romande. Landwirtsch. Jahrbuch der Schweiz 65. Jahrg., pp. 909—10, 1951.

133. *Thiem, H.:* — Über Abbaukrankheiten bei Süss- und Sauerkirschen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzensch., Bd. 5, pp. 65—70, 1953.

134. *Thung, T. H.:* — Virusziekten van Tuinbouwgewassen. Inst. voor Plantenziektenk. Onderzoek, Jaarverslag 1951, pp. 52—66.

135. — : — Her kenning en genezing van einige virusziekten. Meded. Dir. Tuinb., 15, 8, pp. 714—21, 1952.

136. *Togliani, F.:* — La Cloros: »A Dente di Sega« delle foglie die Pesco. Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana, Anno 76°, vol. XXXV, N. 11—12, pp. 3—6, 1951.

137. *Varney, E. H.* and *J. D. Moore:* — Effect of temperature on symptom expression of a virus disease of cucumber transmitted mechanically from sour cherry. Phytopath. vol. 41, no. 1, p. 36, 1951.

138. *Wadley, B. N.:* — Year-to-year variation in symptom expression of Western-X-disease on peaches in Utah. Phytopath. vol. 42, no. 9, p. 519, 1952.

139. — : — Symptoms in sweet cherry produced by Western-X-disease virus from peach. Phytopath. vol. 42, no. 9, p. 519, 1952.

140. *Weintraub, M.* and *R. S. Willison:* — Studies on stone-fruit viruses in curcubit hosts III. Phytopath. vol. 43, no. 6, pp. 328—32, 1953.

141. *Welsh, M. F.* and *J. M. Wilks:* — Induced modification of symptom severity in Little cherry. Phytopath., vol. 41, no. 2, pp. 136—38, 1951.

142. *Welsh, M. F.:* — Studies of the masking of little cherry disease symptoms. Phytopath., vol. 42, no. 9, pp. 477—78, 1952.
143. *Wenzel, H.:* — Pflanzenschutz in der Obstunterlagenkultur. Obst, Wien 6, pp. 209—11, 1937.
144. — : — Untersuchungen über die Kräsel-(Sternflecken-)Krankheit von Prunus armeniaca und anderen Prunaceen. Phytopath. Zeitschr. Bd. XIII, pp. 588—623, 1941.
145. *Wilkinson, R. E.:* — Woody plant hosts of the tobacco ringspot virus. Phytopath., vol. 42, no. 9, p. 478, 1952.
146. *Willison, R. S.:* — Virus diseases of stone-fruit trees. Ann. Appl. Biol. vol. 37, no. 1, pp. 127—130, 1950.
147. — : — The effects of some stone-fruit viruses on cucumber. Pl. Dis. Rep., vol. 35, no. 6, pp. 254—55, 1951.
148. — : — Virus disease survey in the Niagara Penisula, Ont. Canad. Pl. Dis. Survey, pp. 86—89, 1952.
149. — and *M. Weintraub:* — Studies on stone-fruit viruses in curcubit hosts. I. Phytopath. vol. 43, no. 4, pp. 175—77, 1953.
150. — and *M. Weintraub:* — Studies on stone-fruit viruses in curcubit hosts. II. Phytopath. vol. 43, no. 6, pp. 324—28, 1953.
151. Virus diseases and other disorders with viruslike symptoms of stone fruits in North America. U. S. Dept. Agr., Agr. Handbook 10, 1951.
152. *Wolfe, H. R., E. W. Anthon* and *L. S. Jones:* — Insects transmission of Western X-disease of peaches. Science, vol. 113, pp. 558—59, 1951.
153. — — , *G. H. Kaloostian* and *L. S. Jones:* — Leafhopper transmission of Western X-disease. Rev. Appl. Myc. vol. XXXI, part 1, p. 22, 1952.
154. *Young, H. C.* (jr.) : — Indexing hosts sour-cherry ring-spot and yellows. Phytopath., vol. 41, no. 5, pp. 479—80, 1951.

Kemisk ukrudtsbekæmpelse i spindhør.

(Beretning nr. 22 fra Dansk Hørforskningsinstitut).

Af **P. Sonne Frederiksen.**

Fjernelsen af ukrudtet fra ageren har altid været betragtet som et af spindhøravlens nødvendigste og kostbareste arbejder. I ældre tid såede man derfor hørren på en ren plads i sædskiftet og gennemførte håndlugning, hvorved alle større ukrudtsplanter blev ødelagt.

Ukrudtsindblanding i spindhør har på grund af stråets særlige anvendelse en mere alvorlig karakter end ukrudtsindblanding i korn- og frøafgrøder. Ukrudtet nedsætter ikke alene afgrødemængden, men forurener tillige de fremkommende taveprodukter, fordi flere almindelige arter, f. eks. *Chenopodium album, Polygonum convolvulus, Agropyrum repens* og flere, i deres stængler indeholder bast- eller karstrenge, der kan modstå rødnings- og skætteprocesserne. Forurening af skættehør og blår med dele af ukrudtsplanter kan i alvorlige tilfælde være ødelæggende for produktionen af vævegarner.

I Danmark er tre een-årige ukrudtsarter, *Sinapis arvensis, Chenopodium album* og *Polygonum convolvulus,* særlig udbredte på almindelige, lermuldede jorder. *Sinapis arvensis* forbruger megen næring og fortrænger hørplanterne stærkt. De to andre forurener taven på skadelig måde.

Danske spindhørdyrkere har i de sidste 15 år gennemført kemisk ukrudtsbekæmpelse i stadig stigende udstrækning. I årene 1940 til 1945 anvendtes blåsten ($CuSO_4$), 20–30 kg pr. ha, og kalkkvælstof (CaN_2C), 50–200 kg pr. ha. Bekæmpelsen

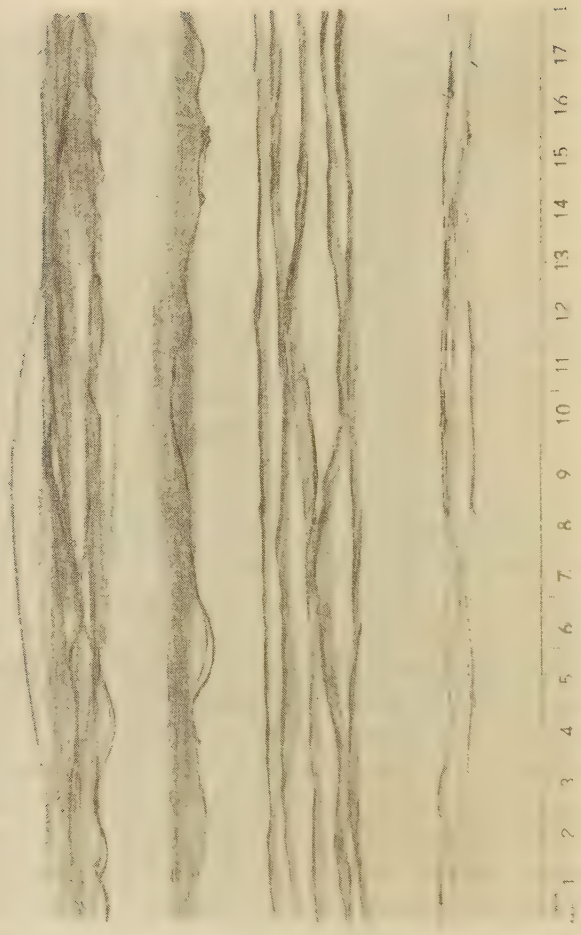


Fig. 1. Skættehør, heglehør, forgarn og vævegarn forurenet med rester af *Polygonum convolvulus* (snerle-pileurt).
Scutched flax, flax line, rove, and weaving yarn polluted with rests of *Polygonum convolvulus* L. (black bindweed).

med disse midler blev fundet hensigtsmæssig, hvor marken var stærkt forurenet, men medførte ofte alvorlig såring af de følsomme hørplanter, almindeligvis fordi den efter vort nuværende kendskab gennemførtes på et alt for sent tidspunkt, d. v. s. på for høje planter.

De nye organiske ukrudtsmidler, som fremkom i begyndel-

sen af 1940'erne, kom til at betyde et meget stort fremskridt – også for ukrudtsbekæmpelsen i hor. DNC (dinitroortokresol), dinoseb (dinitro-sec-butylfenol) og MCPA (monoklorfenoxyeddikesyre, 4K-2M) har været afprøvet i spindhor i alle spindhørdyrkende lande og vist deres anvendelighed i overensstemmelse med den kendsgerning, at praksis for længst har taget disse kemikalier i brug.

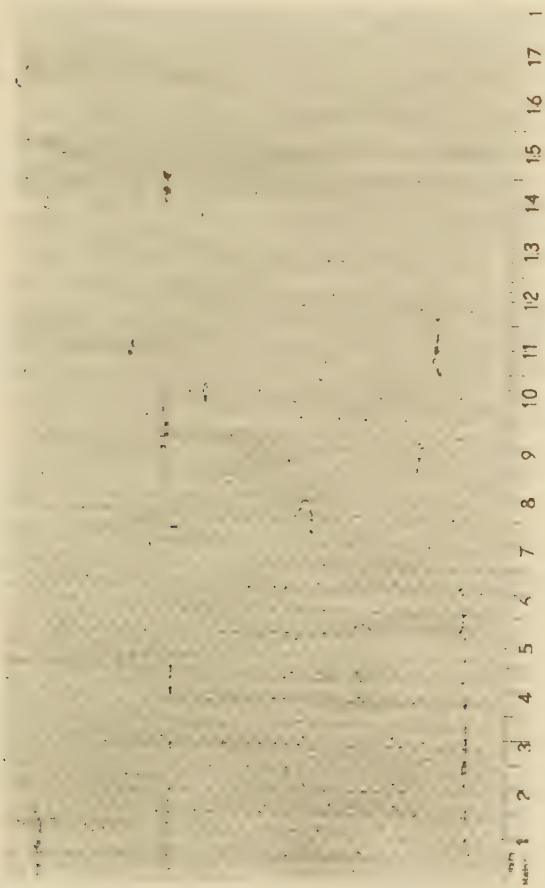


Fig. 2. Håndklædelærred vævet af garn inficeret med rester af *Agropyrum repens* (alm. kvik)
Towel-linen veaved of yarn infected by rests of *Agropyrum repens* (L) Beav. (quack grass)

Litteratur.

Den ældre danske litteratur vedrørende dette emne er sammenfattet i en tidligere beretning (Sonne Frederiksen & Jacobsen, 1947). Siden da er forskellige udenlandske og danske arbejder af interesse offentliggjort.

Hollandske undersøgelser (Friederich 1951, 1952 og 1953) har givet bedste resultat for dinoseb anvendt i en mængde af 650—780 g aktivt stof (dinitro-sec-butylfenol) pr. ha. Sprøjtningen må ifølge disse forsøg finde sted, når hørren er 5—10 cm høj, med en vædskemængde på 1000 l pr. ha. MCPA kan anvendes i en mængde af 300 g pr. ha for 1000 l vædske pr. ha og 200 g for kun 300 l vædske pr. ha. Ved brug af dette kemikalium må hørren kun være 5—7 cm høj. Større eller mindre højde medfører krumninger eller dannelse af bladkraver, som påvirker tavedannelsen.

Belgiske synspunkter er fremsat af Stryckers (1951). Han råder til den største forsigtighed med kemikalieanvendelse i spindhørmarken og anbefaler kun DNC og dinoseb. Hørrens højde må være 8—10 cm og vædskemængden 800—1000 l pr. ha.

Ifølge svenske forsøg (Fröier & Zienkiewicz 1952 og 1954, Danell 1952, Hagsand 1953, m. fl.) bør blandingspræparater fremstillet af DNC og MCPA almindeligvis foretrækkes, da de giver en meget alsidig ukrudtsbekæmpelse og tåles godt af hørren. Kemisk bekæmpelse af ukrudtet i spindhørmarken anses af disse forfattere for nødvendig og hensigtsmæssig. Det fremgår af udførte forsøg, at der opnås meget betydelige, ofte økonomisk afgørende, merudbytter ved en vel gennemført sprøjtning. Det tilrådes at anvende 200—350 g MCPA, inden hørren overskrider en længde af 5 cm, eller DNC inden 12 cm's længde. De svenske erfaringer har meget stor lighed med de danske, formentlig fordi de er opnået under klimatiske og jordbundsmæssige forhold, der ligner vore.

På grundlag af et betydeligt antal forsøg udført med såvel hormon- som svidningsmidler, anbefaler Statens Ukrudtsforsøg (Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 1952) kemisk ukrudtsbekæmpelse i spindhør med vædskemængder ned til 300—400 l pr. ha. Det tilrådes at sprøjte, når hørren

er 4— 8 cm høj med blanding af DNC (Na) og MCPA eller dinoseb og MCPA.

De foran citerede arbejder anses for at repræsentere de vigtigste undersøgelser vedrørende ukrudtsbekæmpelse i spindhør under naturlige forhold, der ligner de danske. Interesserede læsere henvises iøvrigt til fortegnelsen over litteratur.

Egne forsøg.

Dansk Hørforskningsinstitut har i årene 1948—1954 gennemført et betydeligt antal forsøg med kemisk ukrudtsbekæmpelse. Resultater herfra er tidligere offentliggjort i Instituttets beretning nr. 14 (Lin 5: 49—59, 1951) samt korte meddelelser nr. 3, 1952, og nr. 7, 1955. En fuldstændig redegørelse for afprøvningen af de i dag anbefalede og anvendte kemikalier, DNC (Na) og MCPA(Na), vil dog først foreligge med denne beretning.

Formål og metodik.

Formålet med de her omtalte forsøg har været at afprøve natriumforbindelserne af dinitroortokresol og monoklorfenoxyeddikesyre. Førstnævnte betegnes DNC(Na) og sidstnævnte MCPA(Na) i overensstemmelse med kemisk sprogbrug i den engelsktalende del af verden. DNC(Na) er anvendt i form af handelspræparatet Herbanit, som i forsøgsperioden var det eneste danske DNC-middel, der var fremstillet på natriumbasis. Herbanit har 25 pct. DNC. MCPA(Na), almindeligt betegnet M-hormon, er anvendt i form af flere af de i handelen værende præparater, hvis indhold af aktivt stof, siden forsøgene blev påbegyndt, er ændret fra 10 til 25 pct.

Næsten alle forsøg er gennemført i omegnen af Aarhus hos avlere til Hørfabrikken LINUM (se tabel 1). Spindhoravlen har i denne del af landet og forsøgsårene som følge af forsommertørke eller stærk nedbør i modningstiden formentlig været lidt ringere end i den øvrige del af landet, men dette forhold menes ikke at påvirke resultaterne i almindelighed.

Forsøgene er udført som rækkeforsøg med 5 gentagelser, systematisk parcelfordeling og 10 m^2-parceller (2×5), placeret med 0,5 m's afstand. Arealerne blev udvalgt, hvor jorden var

Tabel 1. Oversigt over forsøgenes placering og forsøgsstedernes jordbundsforhold.

Survey on the placements of trials and conditions of soil for trials.

Forsøgsvært Owner of experiment field	Jordtype Bonity of soil	Forfrugt Preceding crop
1951:		
Gdr. A. Nielsen, Bjødstrup, Tranbjerg	lermuld clayey mould	klover-græs clover-grass
Gdr. Poul Petersen, Viby J.	lermuld clayey mould	byg barley
Gdr. Svend Petersen, Gunnestrup, Tranbjerg	lermuld clayey mould	havre oat
Gdr. Johs. Poulsen, Holme, Viby J.	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	byg barley
Propr. T. Smedegård, Gunnestrup, Tranbjerg.	lermuld clayey mould	kløver-græs clover-grass
1952:		
Gdr. A. Godsk, Østerby, Tranbjerg	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	bederoer beets
Forp. P. Kirial, Hammelev, Grenaa	sandmuld sandy mould	kloverfrø clover-seed
Forp. A. Rasmussen, Børup, Tranbjerg	lermuld clayey mould	kløver-græs clover-grass
Gdr. L. Sørensen, Sleth, Tranbjerg	lermuld clayey mould	bederoer beets
Gdr. S. A. Sørensen, Hørret, Maarslet	lermuld clayey mould	bederoer beets
1953:		
Gdr. Fr. Frederiksen, Malling	lermuld clayey mould	klover-græs clover-grass
Gdr. Henry Hansen, Snovdrup, Malling	lermuld clayey mould	havre oat
Gdr. Fr. Jahnsen, Hammelev, Grenaa	sandmuld sandy mould	kløver-græs clover-grass
Gdr. Aage Nicholaisen, Vejlby, Risskov	lermuld clayey mould	byg barley
1954:		
Gdr. Svend Borgbjerg, Sleth, Tranbjerg	lermuld clayey mould	bederoer beets
Gdr. Knud Elmose, Starup, Malling	lermuld clayey mould	byg barley
Propr. Aage Petersen, Brenstrup, Aarhus	lermuld clayey mould	hvede wheat
Gdr. Ove Sørensen, Jegstrup, Hasselager	lermuld clayey mould	kløverfrø clover-seed
Gdr. S. Friis Sørensen, Hasselager	lermuld clayey mould	hvede wheat
Gdr. H. Sønnichsen, Malling	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	kløver-græs clover-grass

jævn og ensartet og ukrudtsbestanden ligeligt fordelt, men der blev ikke taget hensyn til ukrudtsmængden, og bekæmpelsen er derfor anlagt på såvel meget ukrudtsfyldte som næsten ukrudtsfrie marker.

Sprøjtningen er gennemført med en 100-l motorsprøjte fra A/S Sigvardt, Orehoved. Denne sprøjte (fig. 3) blev udstyret med en til parcelbredden svarende spredebom med 5 dyser.

Fig. 3. Den anvendte motorsprøjte med spredebom.
The used motor-sprayer with spreading boom.

Spredebommen føres under sprøjtningen over parcellen af 2 mand. Oplysninger om vejrlig m. m. under sprøjtningen er givet i tabel 2. Hørplanternes højde var ved sprøjtningen 3,5- -6,5 cm.

Virkningen på ukrudtet blev bestemt ved tælling af planterne i 0,5 eller 1,0 m² af hver parcel umiddelbart før og ca. 10 dage efter sprøjtningen. *Sinapis arvensis*, *Chenopodium album* og *Polygonum convolvulus* er optalt hver for sig, medens de øvrige ukrudtsplanter for det meste er optalt under eet.

Høstningen af forsøgene har fundet sted, når hørren var normalt gulmoden, eller lidt tidligere. Frøafrivningen er foretaget på hollandsk hørkam, og strået er tilberedt til rødning under frasortering af ukrudt (se spildstrå). Strået er skættet på maskine efter rødning i varmt vand.

Skættehørren er bedømt visuelt, og kvaliteten angivet ved bogstavbetegnelse (holl. skala). Forskellen mellem to på hin-

Tabel 2. Oversigt over klimaforhold og plantehøjde ved sprøjtningen.
Survey on climatic conditions and height of plants at spraying time.

Forsøgsvært Owner of experiment field	Dato Date	Kl. Time	Temp. °C Temp. °C	Vindstyrke Force of wind	Skydække Cover of cloud	Sidste nedbør Last rain afstand, døgn distance, days	 mængde, mm amount, mm	Hørplanternes højde, cm Height of the flax plants, cm
1951:								
Gdr. A. Nielsen, Bjødstrup, Tranbjerg	30/5	14–15	19	3–4	0	2	ca. 20	5.5
Gdr. Poul Petersen, Viby J	30/5	10–11	19	3	1	2	ca. 20	5
Gdr. Svend Petersen, Gunnestrup, Tranbjerg	1/6	10–11	25	1	0	4	ca. 20	6
Gdr. Johs. Poulsen, Holme, Viby J	1/6	15–16	27	1	0	4	ca. 20	6
Propr. T. Smedegård, Gunnestrup, Tranbjerg	31/5	12–14	26	1	0	3	ca. 20	5.5
1952:								
Gdr. A. Godsk, Østerby, Tranbjerg	16/5	14–15	20	3–4	3–4	2	2–3	4
Forp. P. Kirial*), Hammelev, Grenaa	14/5	13–15	19	4–5	6	8	ca. 2	6
Forp. A. Rasmussen, Børup, Tranbjerg ...	17/5	10–11	19.5	1	0	3	2–3	6.5
Gdr. L. Sørensen, Sleth, Tranbjerg	15/5	13–14	17.5	1–2	4–5	1	2–3	5.5
Gdr. S. A. Sørensen, Hørret, Maarslet.....	15/5	15–16	14	1	4–5	1	2–3	5
1953:								
Gdr. Fr. Frederiksen, Malling.....	13/5	11–12	21	1–2	4	1	1–2	5.5
Gdr. Henry Hansen, Snovdrup, Malling ...	13/5	13–15	22	1	2	1	1–2	3.5
Gdr. Fr. Jahnsen*), Hammelev, Grenaa...	15/5	11–13	15	4–5	10	3	2	5
Gdr. A. Nicholaisen, Vejlby, Risskov	18/5	12–14	20	1	5	2	ca. 20	6
1954:								
Gdr. Svend Borgbjerg, Sleth, Tranbjerg ...	25/5	10–12	23	1–2	6	5	ca. 20	6
Gdr. Knud Elmose, Starup, Malling	24/5	12–13	23.5	1–2	0	4	ca. 20	5.5
Propr. Aage Petersen, Brenstrup, Aarhus ..	21/5	14–16	19	5	5	2	ca. 20	6
Gdr. Ove Sørensen, Jegstrup, Hasselager ..	22/5	10–12	20.5	1–2	1–2	2	ca. 20	4.5
Gdr. S. Friis Sørensen, Hasselager.....	21/5	10–12	16	4	5	2	ca. 20	3.5
Gdr. H. Sonnichsen, Malling	24/5	11–12	22	1–2	0	4	ca. 20	6.5

*) Disse 2 forsøg fik nedbør ca. 5 timer efter sprøjtningen. Alle øvrige forsøg havde mindst 1 nedbørsfrit døgn umiddelbart efter sprøjtningen.

These two trials got rain abt. 5 hours after spraying. All other trials had at least 24 hours without rain directly after spraying.

anden følgende bogstaver angiver en værdiforskel på ca. 0,25 kr. pr. kg. Tavens finhed og styrke er bestemt laboratoriemæssigt. Finheden (N_m) udtrykkes ved tavelængden i m pr. g, og brudstyrken (B_{km}) ved den tavelængde i km, som modsvarer brudbelastningen. Ved taveundersøgelserne er anvendt konditioneret lokale.

Tabel 3. Kvantitative udbytte- og merudbyttetal for 20 forsøg med DNC (Na) og MCPA (Na) 1951-1954.

Quantitive yield and additional yield figures for 20 trials with DNC (Na) and MCPA (Na), 1951-1954.

Behandling Treatment		Sprøjtens indstilling Adjustment of sprayer		Råhør Undeseeded straw	Strå Straw	Frø Seed	Skættehør Long fibre	Blår Tow
nr. no.	kemikalium (mængde af aktivt stof pr. ha) chemical (quantity of active material per ha)	l pr. ha	tryk, atm. press., atm.	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
1	Ubehandlet — untreated	—	—	6561	3635	947	623	319
2	2.0 kg DNC (Na)	800	3	+688	+655	+212	+ 90	÷ 23
3	1.0 — —	300	20	+759	+689	+218	+100	÷ 28
4	0.4 — MCPA (Na)	800	3	+551	+ 669	+207	+ 81	÷ 22
5	0.4 — —	300	20	+ 510	+664	+187	+ 75	÷ 19
6	0.5 — DNC (Na) + 0.4 kg MCPA (Na)	300	20	+ 818	+862	+233	+ 93	÷ 10
7	1.0 — DNC (Na) + 0.2 kg MCPA (Na)	300	20	+789	+830	+ 231	+ 100	÷ 29
	Sig. diff. (P = 0,05)				225	70	139	

Tabel 4. Kvalitative udbytte- og merudbyttetal (fortsættelse af tabel 3).

Qualitative yield and additional yield figures. (Tabel 3 continued).

Behandling nr. Treatment no.	Spildstrå + ukrudt Waste flax straw + weeds	Strålængde Length of straw	Olie i frøet Oil content in seed	Skættehør (Scutched flax)				Blår Tow	Ukrudtsplanter pr. m² weeds per m²		
					kval. qual.	finhed N_m fineness	styrke B_{km} strength		Sinapis arvensis	Chenopodium album	Polygonum convolvulus
	kg/ha	cm	%	%				%			
1	627	61	32.8	17.1	C +	197.0	45.7	8.8	63	51	20
2	÷ 203	+ 2	+ 0.2	÷ 0.5	D ÷	—	—	÷ 1.9	÷ 60	÷ 42	÷ 18
3	÷ 204	+ 2	+ 0.1	÷ 0.4	D ÷	÷ 9.9	÷ 0.4	÷ 2.1	÷ 58	÷ 40	÷ 18
4	÷ 284	+ 2	+ 0.1	÷ 0.7	D ÷	—	—	÷ 1.9	÷ 60	÷ 47	÷ 11
5	÷ 298	+ 2	0	÷ 0.9	D ÷	÷ 8.7	÷ 0.6	÷ 1.8	÷ 59	÷ 49	÷ 11
6	÷ 291	+ 3	0	÷ 1.2	D	—	—	÷ 1.9	÷ 62	÷ 49	÷ 16
7	÷ 274	+ 3	÷ 0.1	÷ 0.9	D	÷ 11.6	+ 0.4	÷ 2.3	÷ 62	÷ 50	÷ 18

Frøet er undersøgt for råfedtindhold efter kendt metode.

Ved resultaternes bearbejdning er de mest betydningsfulde udbyttegrupper, frø og skættehør, underkastet udjævning for jorduensartethed ved holdberegning på parcelvægtene. Alle andre gennemsnitstal er baseret på direkte målinger.

Resultater.

De i forsøgene anvendte mængder af DNC og MCPA (se tabel 3) er fastlagt på grundlag af erfaringer fra tidligere forsøg og anvendelse i praksis. De opnåede merudbytter er derfor ret ens for de valgte mængder af kemikalium, rent eller i blanding.

Resultaterne, som er anført i tabel 3 og 4, viser, at kemisk ukrudtsbekæmpelse i spindhør lige såvel kan gennemføres med en vædskemængde på 300 l pr. ha og et sprøjtetryk på 20 atm. som med en vædskemængde på 800 l og et sprøjtetryk på 3 atm. Dette resultat modgår den i de vesteuropæiske hørlande almindelige opfattelse, at ukrudtsbekæmpelsen i hørmarken nødvendiggør vædskemængder på 800—1000 l pr. ha. Forklaringen må formentlig være, at DNC-midlets effektivitet stiger med forstøvningsgraden, og at mindskning af vædskemængden under trykforøgelse kræver nedskæring af mængden af svidningsmiddel. Den i disse forsøg valgte variation i DNC(Na)-mængde, 2 kg til 800 l og 3 atm. og 1 kg til 300 l og 20 atm. har i det væsentlige vist sig rigtig. Virkningen over for ukrudtet har været lidt ringere for den lille mængde DNC. Det helt nøjagtige forhold mellem kemikaliemængderne ved de to metoder vil formentlig være 2:1,2.

En lignende variation i virkning med sprøjteteknikken gør sig tilsyneladende ikke gældende for MCPA. Den her anvendte mængde, 0,4 kg aktivt stof, har reelt givet samme virkning ved de to sprøjtemetoder, men resultaterne antyder dog, at tilbagegangen i vædskemængde og trykforøgelsen har øget effektiviteten i den anvendte kemikaliemængde ganske lidt.

Mængden af råhør, som bestemmer behandlingsudgifternes størrelse såvel på fabrikken som i landbruget, er øget med 510—818 kg pr. ha, mindst for behandlingen med ren MCPA og mest for blandingsvædskerne. Lignende forhold gør sig gældende for udbyttegrupperne strå, frø og langtave. Sprøjtning med hormon-

middel alene har gennemsnitlig været sprøjtningen med ren DNC og blandingsvædske underlegen. Ved alle behandlinger er blårmængden gået tilbage.

Tages alle forsøg under eet, finder man, at det gennemsnitlige merudbytte af strå og frø for alle forsøgsled er meget sikkert, medens det for langtave ikke opfylder significans-kravene. Største og mindste langtave-merudbytte udgør henholdsvis 100 og 75 kg. Sandsynligheden for, at sådanne merudbytter skulle forekomme, hvis behandlingen virkelig var uden indflydelse på

Tabel 5. De vigtigste resultater fra de enkelte års forsøg med DNC og MCPA.

The most important results from trials with DNC and MCPA made in 1951–54.

Behandling Treatment (300 l – 20 atm.)	Råhør Undeseeded straw kg/ha	Frø Seed kg/ha	Skættehør Long fibre kg/ha	Ukrudt pr. m² Weeds per m² Sinapis arv.	Chenopodium sp.	Polygonum conv.
5 forsøg – trials – 1951:						
Ubehandlet–untreated	4224	824	436	143	51	15
1.0 kg DNC (Na)....	+ 1640	+ 454***	+ 158***	÷ 141	÷ 42	÷ 14
0.4 – MCPA (Na) ..	+ 1432	+ 396**	+ 100*	÷ 141	÷ 51	÷ 5
1.0 – DNC (Na)+ .						
0.2 – MCPA (Na) ..	+ 1848	+ 484***	+ 146**	÷ 143	÷ 51	÷ 14
Sig. diff. (P = 0.05) ..		224	85			
5 forsøg – trials – 1952:						
Ubehandlet–untreated	7100	966	836	171	136	70
1.0 kg DNC (Na)....	+ 568	+ 135***	+ 97**	÷ 146	÷ 100	÷ 57
0.4 – MCPA (Na) ..	+ 420	+ 120**	+ 62*	÷ 161	÷ 125	÷ 44
1.0 – DNC (Na)+ .						
0.2 – MCPA (Na) ..	+ 716	+ 156***	+ 92**	÷ 168	÷ 130	÷ 53
Sig. diff. (P = 0.05) ..		69	62			
4 forsøg – trials – 1953:						
Ubehandlet–untreated	7735	819	578	376	160	108
1.0 kg DNC (Na)....	+ 595	+ 219**	+ 178*	÷ 316	÷ 130	÷ 92
0.4 – MCPA (Na) ..	+ 260	+ 241**	+ 232*	÷ 342	÷ 156	÷ 73
1.0 – DNC (Na)+ ..						
0.2 – MCPA (Na) ..	+ 490	+ 262**	+ 229*	÷ 376	÷ 151	÷ 98
Sig. diff. (P = 0.05) ..		144	174			
6 forsøg – trials – 1954:						
Ubehandlet–untreated	7278	1120	631	61	457	154
1.0 kg DNC (Na)....	+ 293	+ 87**	+ 3°	÷ 61	÷ 368	÷ 149
0.4 – MCPA (Na) ..	÷ 20	+ 32°	÷ 40*	÷ 59	÷ 442	÷ 73
1.0 – DNC (Na)+ ..						
0.2 – MCPA (Na) ..	+ 165	+ 59*	÷ 16°	÷ 61	÷ 455	÷ 152
Sig. diff. (P = 0.05) ..		58	30			

udbyttet, er dog kun 15—28 pct. Chancerne er altså 6,7—3,6:1, for at sprøjtningen har forbedret langtaveudbyttet.

Opdeles materialet efter år, således som det er sket i tabel 5, hvor — for overskuelighedens skyld — dog kun de 3 mest typiske og for praksis interessante behandlinger samt ubehandlet er anført, finder man, at usikkerheden på langtavegennemsnitstallene skyldes det sidste forsøgsår (1954), som var meget ugunstigt, specielt for den hormonbehandlede hør. I de 3 første forsøgsår har samtlige behandlinger (også de i tabellen ikke anførte) frembragt sikre merudbytter.

De kvalitative målinger viser, at sprøjtningen påvirker stråets taveprocent i nedadgående retning. Skættehørprocenten er faldet 0,4—1,2 og blårprocenten 1,8—2,3. Blårenes urenhed taget i betragtning må man skønne, at strået fra de behandlede forsøgsled har ca. 2 pct. mindre tave end strået fra det ubehandlede. Ved visuel bedømmelse har taven fra de behandlede forsøgsled opnået den bedste vurdering; forskellen fra ubehandlet andrager een og to trediedele klasse, modsvarende 0,08—0,16 kr. pr. kg. De tekniske undersøgelser på taven viser, at ukrudtsbekæmpelsen gør taven grovere (mindsker det metriske nummer (N_m)), men ikke påvirker tavestyrken (B_{km}). Tilgangen i tavetykkelse skyldes en forøgelse af stråtykkelsen som følge af ukrudtsplanternes fjernelse.

Diskussion.

Den kemiske ukrudtsbekæmpelse påvirker afgrøden på to måder, den fjerner ukrudtet, og den hæmmer hørplanternes vækst. DNC(Na) anvendt alene har haft god virkning over for *Sinapis arvensis* og *Polygonum convolvulus* og ret god virkning over for *Chenopodium album*, men MCPA(Na) har vist mangelfuld virkning over for *Polygonum convolvulus*. Ved samtidig anvendelse af de to kemikalier har man opnået en alsidig virkning over for ukrudtet og bevirket en næsten total udryddelse af de nævnte tre ukrudtsarter (se tabel 4).

Sprøjtningens indflydelse på hørafgrøden har varieret fra forsøg til forsøg afhængig af vejrliget, afgrødens karakter og kemikalieanvendelsen. DNC(Na), sp. 2 kg i 800 l vand, har i enkelte forsøg medført svidning af topbladene og måske dræb-

ning af enkelte planter, men denne skade er hurtigt blevet overvundet. Det almindelige indtryk er, at en svidning af toppens bladspidser let indtræder i en sæson med høj fugtighed i jord og luft og høj temperatur, og at en tilfredsstillende ukrudtsbekæmpelse under sådanne forhold næppe opnås uden en svag svidning. Denne virkning på hørplanterne bør ikke afskrække. Den er mindre alvorlig, end den ser ud til, og overvindes hurtigt under gunstige vækstbetingelser.

Taget i almindelighed er virkningen af DNC stærkt afhængig af vejrliget på sprøjtedagen og af den tilstand, som sæsonens vejrlig giver hørplanterne. Tørt og køligt vejr øger planternes tørstofprocent og voksbelægning (kutikula), hvorved de bliver

Tabel 6. Vejledning til praksis.
Direction for practice.

Sprøjtevædske Spraying liquor l pr. ha	Aktivt stof, kg pr. ha Active material, kg per ha		
	DNC (Na)	MCPA (Na)	Blanding – mixture DNC (Na) + MCPA (Na)
	Meget tør sæson: Very dry season:		
200– 400	1.0 –1.5	0.20–0.25	1.0 + 0.10–0.15
400– 600	1.5 –2.0	0.20–0.25	1.25–1.50 + 0.10–0.15
600–1000	2.0 –3.0	0.20–0.25	1.50–2.25 + 0.10–0.15
	Sæson med normalt vejrlig: Season with normal weather:		
200– 400	0.75 –1.0	0.25–0.38	0.75 + 0.15–0.25
400– 600	1.0 –1.5	0.25–0.38	1.0 –1.25 + 0.15–0.25
600–1000	1.5 –2.0	0.25–0.38	1.25–1 50 + 0.15–0.25
	Meget nedbørsrig sæson: Season with much rain:		
200– 400	0.5 –0.75	0.38–0.50	0.50 + 0.25–0.30
400– 600	0.75 –1.0	0.38–0.50	0.75–1.0 + 0.25–0.30
600–1000	1.0 –1.5	0.38–0.50	1.0 –1.25 + 0.25–0.30

NB.: Tabellens nederste afdeling bør kun finde anvendelse, når jorden er mættet med vand og der dagligt eller næsten dagligt falder regn. Under danske klimaforhold skal tallene i tabellens øverste trediedel (meget tør sæson) formentlig oftest anvendes.

The lower part of the table ought to be used only in case of the soil's being saturated with water and the rain's falling daily or almost daily. Under Danish climatic conditions the figures in the upper third part of the table (very dry season) are supposed to be used most often.

mere modstandsdygtige mod svidningsmidler. Det tilrådes derfor at variere DNC(Na)-mængden efter klimaforholdene (se tabel 6).

Sprøjtning med ren hormonvædske har som følge af hørrens ringe højde, 3,5—6,5 cm, ikke medført krumninger, men derimod ofte givet anledning til vækstthæmning i 2—3 uger efter sprøjtningen. Denne vækstthæmning har været desto stærkere, jo mere tør jorden var, d. v. s. jo vanskeligere planterne har haft ved at tilfredsstille deres vandbehov. Endnu 10—15 dage efter sprøjtning med hormonvædske iagttages almindeligvis en svag vækstthæmning, men ikke desto mindre viser forsøgene, at de hormonsprøjtede planter har opnået fuld længde. Vækstthæmningen må følgelig blive afløst af en vækstforcering i sidste del af strækningsperioden. 1 -3 dages senere blomstring er iagttaget i de hormonsprøjtede forsøgsled, men ved rusketid har det ikke været muligt at se forskel på forsøgsleddenes modenhedsgrad. Ved sammenblanding af de to kemikalier er der aldrig iagttaget svidning eller vækstthæmning af sværere grad, end hvert af kemikalierne har forårsaget, når det er anvendt alene.

Klimaets betydning for kemikaliernes indflydelse på hørplanterne kan anskueliggøres ved at opdele forsøgene efter årgang (se tabel 5). Herved finder man, at 1951, 1952 og 1954 var ugunstige for hormonstoffet (MCPA(Na)), medens 1953 var et »hormonår«. Kurvene i fig. 4 viser, at der i 1953 faldt rigelig nedbør i dagene umiddelbart efter sprøjtningen, medens de tre andre forsøgsår havde tørt vejr i 10—15 dage efter.

Tørkeperioder af dette omfang påvirker hørplanternes vækst stærkt i begyndelsen af vækstperioden og må da desto mere hæmme væksten hos planter, hvis roddannelse er skadet af hormonsprøjtning.

Forsommertørke er desværre en hyppig foreteelse i Danmark, og der er derfor grund til at advare mod unødig anvendelse af MCPA-midler i spindhørmarken, specielt anvendelse af MCPA alene. Hvis man finder anvendelsen af dette middel ønskelig af hensyn til ukrudtsfloraen — en ukrudtsflora, som nødvendiggør MCPA-anvendelse, vil måske hyppigst forekomme - - må sprøjtningen foregå tidligt. Ved brug af ren MCPA må man sprøjte på 3—4 cm høj hør og med blandingsvædske ved 4—6 cm's højde. Sprøjtning efter 6 cm-stadiet må kun foretages med DNC(Na) alene.

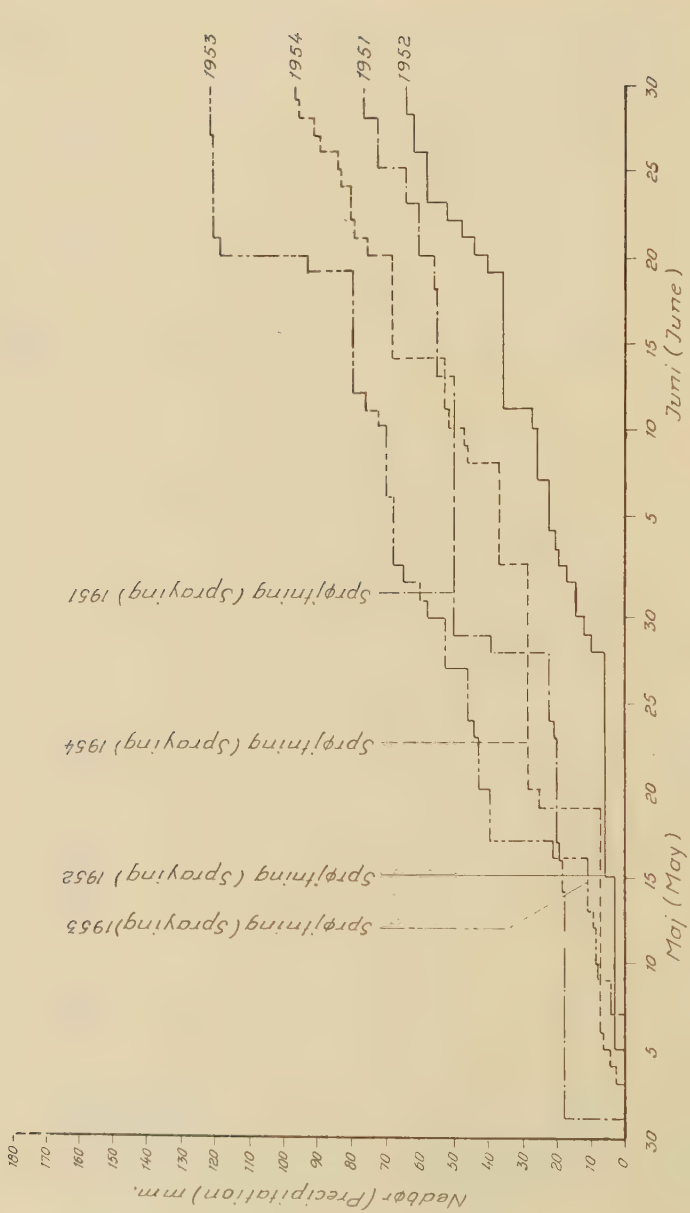


Fig. 4. Nedbør i maj og juni.
Precipitation in May and June.

SUMMARY

Results from 20 field trials made in 1951—1954 with a motor driven sprayer and a spreading boom made for the breadth of trial plot show that weed control in fibre flax can be made with DNC (sodium) and MCPA (sodium) with 800 litres liquor per hectare (71 gallons/acre) and 3 atmospheres (44 p.s.i.) as well as with 300 litres per hectare (26,7 gallons/acre) and 20 atmospheres (294 p.s.i.) if only the quantity of the scorching product (here DNC (sodium)) is reduced in proportion to the quantity of liquor. MCPA(sodium) is only to a small degree subject to this variation.

Pure DNC(sodium) had in 3 of the trial-years a better effect than MCPA(sodium). This fact seems to be a consequence of the climatic conditions. In these 3 years no precipitation fell in the first 10—15 days after spraying. In the 4th trial year (1953) pure MCPA(sodium) had a considerably better effect than pure DNC(sodium). In this year plenty of rain fell in the days just after spraying.

The direction for practice deducted from the trials is given in table 6.

Til de gennemførte undersøgelser har Dansk Hørforskningsinstitut i årene 1952—1954 modtaget 9.000,— kr. fra Kemisk Værk Køge A/S, København. For denne understøttelse udtaler instituttet sin erkendtlige tak.

LITTERATURLISTE

1. *Åberg, Ewert, 1948:* Ogräskampen i spånadslinet. Lin 2: 191—195.
2. *Danell, Nils, 1952:* Försök med spånadslin. Statens Jordbruksförsök, medd. nr. 39. 57 sider. Stockholm.
3. *Friederich, J. C., 1951:* Chemische onkruidbestrijding in vezel- en olievlas. Nederlands Vlasinstituut, medd. nr. 16. 24 sider. Wageningen.
4. *Friederich, J. C., 1952:* Chemische onkruidbestrijding in vezel- en olievlas. Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek, medd. nr. 108. 3 sider. Wageningen.
5. *Friederich. J. C., 1953:* Chemische onkruidbestrijding in vezel- en olievlas. Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek, medd. nr. 159. 3 sider. Wageningen.
6. *Fröier, K. & Zienkiewicz, H., 1951:* Kemisk ogräsbekämpning i spånadslin, en överblick på det aktuella läget med särskild hänsyn till fiberkvalitetssynpunkterna. Lin 5: 38—42.
7. *Fröier, K. & Zienkiewicz, H., 1952:* Resultat från fortsatte försök med ogräsbekämpning hos spånadslin vid linlaboratoriet i Svalöf och linberedningsverket i Laholm. Lin 6: 33—43.
8. *Fröier, Kåre & Zienkiewicz, Henryk, 1954:* Survey of Swedish Experiences of Chemical Weedkillers used in Fibre Flax during the Years 1940—1953. Proceedings of the British Weed Control Conference 1954: 475—489.

9. *Hagsand, Erik, 1953:* Den kemiska ogräsbekämpningen i spånadslin. Lin 7: 17—24.
10. *Petersen, H. Ingvard, 1951:* Ukrudtsbekæmpelse i spindhør med kemiske midler. Lin 5: 35—38.
11. *Sonne Frederiksen, P., 1951:* Undersøgelser over kemisk ukrudtsbekæmpelse i spindhør. Lin 5: 49—59.
12. *Sonne Frederiksen, P., 1954:* Weed Control with DNC (sodium) and MCPA (sodium) in Fibre Flax in Denmark. Proceedings of the British Weed Control Conference 1954: 467—473.
13. *Sonne Frederiksen, P., & Jacobsen, Hans, 1947:* Forsøg med kemisk ukrudts bekæmpelse i spindhør. Lin 1: 61—72.
14. *Statens Ukrudtsforsøg, 1952:* Ukrudtsbekæmpelse i spindhør med kemiske midler. Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, medd. nr. 481. 4 sider.
15. *Stryckers, J., 1951:* Selectieve onkruidbestrijding met chemische middelen in vlas. 9 sider. Gent.
16. *Stryckers, J., 1951:* Invloed von 2-methyl, 4-chlorophenoxyazijnzuur (natriumsalt) en von 2 : 4-dinitro-secundair butylphenol (ammoniumzout) op verschillende ontwikkelings stadia von vezelvlas. Mededeling von de Leerstoel voor Plantenteelt, Rijkslandbouwhogeschool. 6 sider, dupl. Gent.

INDHOLD

60. binds 1. hæfte

Staldgødningens opbevaring og udbringning. Ved *Karsten Iversen.* 519. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.. 1

Forsøg med frøudsæd af humle-sneglebælg inficeret med stængelsvamp (Ascochyta imperfecta Peck). Ved *Gudrun Troelsen Johansen* og *H. Mygind.* 520. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 20

Flammefotometrisk bestemmelse af det ombyttelige natrium i jord. Af *J. Benjaminsen* og *J. Jensen* 43

Dyrkningsforholdene i marsken. Af *Viggo Nielsen* 59

Virussygdomme hos stenfrugttræer. Af *H. Rønde Kristensen* 69

Kemisk ukrudtsbekæmpelse i spindhør. (Beretning nr. 22 fra Dansk Hørforskningsinstitut). Af *P. Sonne Frederiksen* 167

797858

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN